STANFORD UNIVERSITY LIBRARIES
STANFORD UNIVERSITY LIBRARIES
STANFORD UNIVERSITY LIBRARIES
STANFORD UNIVERSITY LIBRARIES

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DE

BELGIQUE

TOME TREIZIÈME.

1885-1886

LIÉGE
IMPRIMERIE H. VAILLANT-CARMANNE,
rue St-Adalbert, 8.

1886

SOCIÉTÉ

GÉOLOGIQUE

DE

BELGIQUE.

42 MM. Cuttier (Adolphe), rue de Jéricho, à Bruxelles.

43 Daimeries (Anthime), ingénieur, 20, avenue des Arts, à Bruxelles.

44 Davreux (Paul), ingénieur, inspecteur de l'enseignement professionnel, 14, rue Lefrancq, à Schaerbeek.

45 Deby (Julien), ingénieur, 17, boulevard du Régent, Bruxelles, aux bons soins de M. T. Westwood.

46 Decamps (Louis), docteur en sciences naturelles, 41, rue Sommeleville, à Verviers.

47 De Cuyper (Charles), professeur émérite à l'Université de Liége, 80, rue Mercelis, à Bruxelles.

48 Defrance (Charles), directeur-gérant de la Société des mines et usines de cuivre de Vigsnaes, 20, boulevard Léopold, à Anvers.

49 Dehu ( ), régisseur de la Société des Vingt-Quatre Actions, à Quaregnon.

50 De Jaer (Ernest), ingénieur principal au corps des mines, 22, rue de la Chaussée, à Mons.

51 De Jaer (Jules), ingénieur principal au corps des mines, 4, rue Vieux-Marché-aux-Bêtes, à Mons.

52 Dejardin (Adolphe), capitaine du génie pensionné, 22, rue Dartois, à Liége.

53 Dejardin (Louis), ingénieur au corps des mines, 25, rue des Vingt-Deux, à Liége.

54 * De Koninck (Lucien-Louis), ingénieur, professeur à l'Université de Liége, à Hamoir.

55 Deladrière (Gédéon), ingénieur en chef de la Société des Produits, à Flénu, par Jemmapes.

56 Delvaux (Émile), capitaine de cavalerie, membre de la Société géologique de France, 156, avenue Brugmann, à Uccle.

57 Denis (Hector), avocat, membre de la Société malacologique, professeur à l'Université de Bruxelles, 42, rue de la Croix, à Ixelles.

58 MM. Denys (Ernest), ingénieur civil, à Havré.

59 Descamps (Armand), ingénieur, à St-Symphorien.

60 Descamps (Joseph), ingénieur, membre de la Chambre des représentants, 38, avenue Louise, à Bruxelles.

61 Desguin (Pierre), ingénieur, directeur de l'Office général des brevets d'invention, 32, rue des Croisades, à Bruxellles.

62 Despret (Eugène), élève-ingénieur, 54, rue Bassenge, à Liége.

63 Despret (George), ingénieur, à Jeumont (Erquelines, poste restante).

64 Dessent (Jules), ingénieur, à Bascoup.

65 Desvachez (Jules). ingénieur au corps des mines, 67, rue de la Chaussée, à Mons.

66 * Dewalque (François), ingénieur, professeur à l'Université, 26, rue des Joyeuses Entrées, à Louvain.

67 Dewalque (Gustave), membre de l'Académie, professeur à l'Université, 17, rue de la Paix, à Liége.

68 Donckier (Charles), ingénieur, directeur de charbonnage, à Chokier, par Flémalle-Haute.

69 Dorlodot (Henry de), abbé, docteur en théologie, au château de et à Floreffe.

70 Dubar (Arthur), ingénieur, directeur des travaux du charbonnage de Ressaix, près et par Binche.

71 Dubois (   ), ingénieur-directeur des charbonnages de Marihaye, à Flémalle-Grande.

72 Dudicq (Léon), ingénieur principal des charbonnages de la Réunion, à Mont-sur-Marchienne.

73 Dugniolle (Maximilien), professeur à l'Université, 57, Coupure, rive gauche, à Gand.

74 Dulait (Jules), ingénieur-métallurgiste, rue de Montigny, à Charleroi.

75 MM. Dumont (André), ingénieur, professeur à l'Université de Louvain, 51, Longue rue d'Argile, à Anvers.

76 Dupire (Arthur), ingénieur, à Quaregnon.

77 Duran (Émile), chimiste, 9, rue de la Montagne, à Watermael, par Boitsfort.

78 Durand (Henry), ingénieur, inspecteur des charbonnages patronnés par la Société générale pour favoriser l'industrie nationale, avenue Louise, 272, à Bruxelles.

79 Durant (Prudent), directeur-gérant du charbonnage du Grand-Mambourg, à Montigny-sur-Sambre.

80 Durieu (Félix), ingénieur, directeur-gérant du charbonnage de Belle-Vue, rue En Bois, à Liége.

81 Englebert (Félix), ingénieur, inspecteur des constructions au ministère de la justice, 47, rue Juste-Lipse, à Bruxelles.

82 Ertborn (baron Octave van), 14, rue des Lits, à Anvers.

83 Faly (Joseph), ingénieur au corps des mines, 36, rue Chisaire, à Mons.

84 Fayol (Henri), ingénieur, directeur des mines de Commentry (France-Allier).

85 Fétis (Alphonse), ingénieur, directeur-gérant de la Société des mines et usines du Rhin et du Nassau, à Stolberg (Prusse).

86 Fiévet (Jules), ingénieur au charbonnage de Bascoup, par Chapelle-lez-Herlaimont.

87 Firket (Adolphe), ingénieur principal au corps des mines, chargé de cours à l'Université, 28, rue Dartois, à Liége.

88 Focquet (Amand), ingénieur aux charbonnages de Mariemont, à Morlanwelz.

89 Folie (François), docteur en sciences, membre de l'Académie, directeur de l'Observatoire, à Liége.

90 MM. Forir (Henri), ingénieur, conservateur des collections minéralogiques et géologiques de l'Université, répétiteur de minéralogie et de géologie à l'Ecole des mines, 75, rue Haut-Laveu, à Liége.

91 Fraipont (Julien), docteur en sciences naturelles, chargé de cours à l'Université, 91, boulevard de la Sauvenière, à Liége.

92 François (Léon), directeur au charbonnage de Belle-et-Bonne, à Quaregnon.

93 Fromont (Martial), ingénieur-métallurgiste, à Châtelineau.

94 Galland (A), ingénieur d'arrondissement du service provincial de la Flandre Orientale, à Gand.

95 Gérimont (Maurice), ingénieur, rue de la Triperie, à Mons.

96 Germaux (Edmond), ingénieur, directeur-gérant des charbonnages des Onhons-Grand-Fontaine, à Fléron.

97 Gilkinet (Alfred), docteur en sciences naturelles, membre de l'Académie, professeur à l'Université, 13, rue Renkin, à Liége.

98 Gillet (Lambert), ingénieur, industriel, à Andenne.

99 Gillon (Auguste), ingénieur, professeur à l'Université, 29, avenue Rogier, à Liége.

100 Gindorff (Frantz), directeur-gérant de la Société de la Nouvelle-Montagne, à Engis.

101 Goret (Léopold), ingénieur, professeur de chimie industrielle à l'Ecole des mines, 21, rue Ste-Marie, à Liége.

102 Graindorge (Joseph), docteur spécial en sciences physiques et mathématiques, professeur à l'Université, 92, rue du Paradis, à Liége.

103 Guequier (J), préparateur à l'Université, 120, Maisons aux Anguilles, à Gand.

104 Guibal (Théophile), ingénieur, 24, chaussée de Wâvre, à Ixelles.

105 MM. Habets (Alfred), ingénieur, professeur à l'Université, 3, rue Paul Devaux, à Liége.

106 Halleux (Arthur), ingénieur des mines, 3, rue des Éburons, à Liége.

107 Hamal (Victor), ingénieur, 9, rue du Laveu, à Liége.

108 Hanuise (Émile), professeur à l'Ecole des Mines du Hainaut, rue des Chartiers, à Mons.

109 Harpignies (Hippolyte), ingénieur, à Bruxelles.

110 Harzé (Émile), ingénieur en chef-directeur au corps des mines, rue de Trèves, 76, à Bruxelles.

111 Hauzeur (Jules), ingénieur, 25, boulevard d'Avroy, à Liége.

112 Henin (François), ingénieur, directeur-gérant du charbonnage d'Aiseau-Presles, à Farciennes.

113 Henin (Jules), ingénieur des charbonnages d'Aiseau-Presles, à Farciennes.

114 Hennequin (Émile), major d'état-major, directeur de l'institut cartographique militaire de la Cambre, à Bruxelles.

115 Hock (Gustave), ingénieur, professeur à l'Athénée, 27, boulevard Beauduin de Jérusalem, à Mons.

116 Hock (Octave), ingénieur aux aciéries d'Isberghes, par Aire (France — Pas-de-Calais).

117 Holzapfel (E), professeur à l'École technique supérieure, à Aix-la-Chapelle (Prusse).

118 Houdret (Émile), ingénieur, directeur des mines de Vigsnaes, par Haugesund (Norwège).

119 Houzeau de Lehaye (Auguste), membre de la Chambre des représentants et de diverses sociétés savantes, à Hyon, par Mons (Station).

120 Hubé (Jean), ingénieur, à Dombrowa, station du chemin de fer de Varsovie à Vienne, gouvernement de Petrokow (Russie).

121 MM. HUBERT (Herman), ingénieur au corps des mines, 26, rue des Vingt-Deux, à Liége.

122 ISAAC (Isaac), ingénieur, directeur des travaux des charbonnages du Levant du Flénu, à Cuesmes.

123 JACQUET (Jules), ingénieur au corps des mines, 5, rue des Orphelins, à Mons.

124 JAMME (Henri), ingénieur, directeur des mines et usines de la Vieille-Montagne, à Moresnet-neutre (Calamine).

125 JANSON (Paul), avocat, 18, place du Petit-Sablon, à Bruxelles.

126 JOLLY (baron Ferdinand), général-major d'état-major, 16, rue de Livourne, à Bruxelles.

127 JORISSEN (Armand), docteur en sciences naturelles, agrégé spécial à l'Université, 110, rue Sur-la-Fontaine, à Liége.

128 JORISSENNE (Gustave), docteur en médecine, 130, boulevard de la Sauvenière, à Liége.

129 JOUNIAUX (Émile), ingénieur, à Roux.

130 JULIEN (A.), professeur à la faculté des sciences, 40, place de Jaude, à Clermont-Ferrand (France — Puy-de-Dôme).

131 KENNIS (Guillaume), ingénieur, 43, rue Vifquin, à Schaerbeek.

132 KNEPPER-GLOESENER (Jean), architecte de district, à Diekirch (Grand-Duché de Luxembourg).

133 KREGLINGER (Adolphe), ingénieur, 36, rue Marie de Bourgogne, à Bruxelles.

134 KUMPS (Gustave), ingénieur des ponts et chaussées, 48, rue du Prince-Royal, à Bruxelles.

135 KUPFFERSCHLAEGER (Isidore), professeur émérite à l'Université, 18, rue du Jardin-Botanique, à Liége.

136 LAMBERT (Casimir), maître de verreries, à Charleroi.

137 MM. Lambot (Léopold), ingénieur et industriel, à Marchienne-au-Pont.

138 Laporte (Léopold), directeur-gérant de la Société des Produits, à Flénu, par Jemmapes.

139 Laurent (Odon), ingénieur, directeur de charbonnage, à Dour.

140 La Vallée Poussin (Charles de), professeur à l'Université, 190, rue de Namur, à Louvain.

141 Laveine (Oscar), ingénieur des mines de Courcelles-lez-Lens, par Hénin-Liétard (France. — Pas-de-Calais).

142 Leduc (Victor), ingénieur, directeur-gérant des charbonnages de Wérister, à Beyne-Heusay.

143 Lefèvre (Théodore), secrétaire de la Société Royale Malacologique de Belgique, 10, rue du Pont-Neuf, à Bruxelles.

144 Le Maire (Gustave), agent général de la Compagnie parisienne du gaz, 49, rue de Maubeuge, à Paris.

145 Lequarré (Nicolas), professeur à l'Université, 37, rue André-Dumont, à Liége.

146 L'Hoest (Gustave), ingénieur au chemin de fer de l'Etat, 23, quai Mativa, à Liége.

147 Libert (Joseph), ingénieur au corps des mines, 15, rue des Armuriers, à Liége.

148 Loë (Alfred, baron de), propriétaire, 64, boulevard de Waterloo, à Bruxelles.

149 Lohest (Maximin), ingénieur honoraire des mines, assistant de géologie à l'Université, 27, rue des Guillemins, à Liége.

150 Loiseau (Oscar), ingénieur des usines à zinc d'Ougrée, à Ougrée.

151 Macar (Julien de), ingénieur, 36, avenue des Arts, à Bruxelles.

152 Macar (Léon de), ingénieur, rue Collard Trouillez, à Seraing.

153 MM. MALAISE (Constantin), membre de l'Académie, professeur à l'Institut agricole, à Gembloux.

154 MALHERBE (Renier), ingénieur principal au corps des mines, 14, rue Dartois, à Liége.

155 MARCETTE (Alfred), ingénieur au corps des mines, à Mons.

156 MARCOTTY (Désiré), ingénieur, à Montegnée, par Ans.

157 MARCQ (Dieudonné), docteur en médecine, à Carnières.

158 MATIVA (Henri), ingénieur attaché à la Société générale, 51, rue Lesbroussart, à Ixelles.

159 MINSIER (Camille), ingénieur au corps des mines, 54, rue Grétry, à Liége.

160 MOENS (Jean), avocat, à Lede.

161 MONSEUX (Arthur), ingénieur-directeur de la manufacture de glaces, à Roux.

162 MOTTARD (Albert), ingénieur, directeur-gérant de la Société charbonnière d'Abhooz, à Herstal.

163 MOURLON (Michel), membre de l'Académie, conservateur au musée royal d'histoire naturelle, 107, rue Belliard, à Bruxelles.

164 MULLENDERS (Joseph), ingénieur, 14, rue Duvivier, à Liége.

165 NESTEROWSKI (Nicolas), ingénieur des mines à Bérésovski-Roudnik, Ekaterinbourg, gouvernement de Perm (Russie).

166 NOBLET (Albert), ingénieur, propriétaire de la *Revue universelle des mines*, 40, rue Beckmann, à Liége.

167 ONSMONDE (Jules), ingénieur, directeur des charbonnages de Patience-et-Beaujonc, 2, rue Souverain-Pont, à Liége.

168 ORMAN (Ernest), ingénieur au corps des mines, 10, rue de la Poterie, à Mons.

169 MM. Ortlieb (Jean), chimiste, 169, rue de Mérode, à St-Gilles (Bruxelles).

170 Otreppe de Bouvette (Frédéric baron d'), 5, rue des Carmes, à Liége.

171 Overloop (Eugène van), banquier, 48, rue Royale, à Bruxelles.

172 Paquot (Remy), ingénieur, administrateur-délégué de la Compagnie française des mines et usines d'Escombrera-Bleyberg, à Montzen.

173 Passelecq (Philippe), ingénieur, à Jumet.

174 Pavoux (Eugène), ingénieur, directeur-gérant de la manufacture de caoutchouc Eugène Pavoux et Cie, 14, rue Delaunoy, à Molenbeck (Bruxelles).

175 Pérard (Louis), ingénieur, professeur à l'Université, 101, rue du St-Esprit, à Liége.

176 Peterman (Arthur), docteur en sciences naturelles, directeur de la Station agricole de et à Gembloux.

177 Petitbois (Ernest), ingénieur au charbonnage de Mariemont et Bascoup, à Morlanwelz.

178 Petitbois (Gustave), ingénieur, 97, rue Louvrex, à Liége.

179 Piedboeuf (J.-Louis), ingénieur, industriel, à Düsseldorf (Prusse).

180 Piret (Adolphe), membre de diverses sociétés savantes de la Belgique et de l'étranger, 22, rue du Château, à Tournai.

181 Plumat (Jean-Baptiste), ingénieur civil, 27, rue des Augustins, à Liége.

182 Plumat (Polycarpe), sous-ingénieur au charbonnage du Grand-Hornu, à Hornu.

183 Plumier (Charles), ingénieur au corps des mines, 3, rue de Malines, à Charleroi.

184 Preter (Herman de), ingénieur, administrateur délégué de la Société industrielle d'électricité, 34, rue de Ligne, à Bruxelles.

185 MM. Pyro (Joseph), professeur à l'Institut agricole, à Gembloux.

186 Raeymaekers (Désiré), 164, rue de la Station, à Louvain.

187 Remont (Lucien), ingénieur, directeur-gérant des laminoirs de et à Châtelet.

188 Renard (l'abbé A.), conservateur au Musée d'histoire naturelle de Bruxelles, avenue Brugmann, 126, à Uccle.

189 Reul (Gustave de), ingénieur, Grand'Rue, 75, à Jambes.

190 Reul (Joseph), ingénieur aux charbonnages de Courcelles-Nord, à Courcelles.

191 Reuleaux (Jules), ingénieur, consul de Belgique, à Philadelphie (Etats-Unis).

192 Roger (Nestor), ingénieur des charbonnages réunis de Charleroi, à Charleroi-faubourg.

193 Ronkar (Émile), ingénieur des mines, chargé de cours à l'Université, 249, rue St-Gilles, à Liége.

194 Rosius (Jules), ingénieur, à Retine, lez-Fléron.

195 Rucquoy (Alfred), propriétaire, 26, rue du Pont-Neuf, à Bruxelles.

196 Rutot (Aimé), ingénieur, conservateur au Musée d'histoire naturelle de Bruxelles, 31, rue du Chemin de fer, à St-Josse-ten-Noode.

197 Sauvage (Paul), ingénieur, 61, rue Kipdorp, à Anvers.

198 Scherpenzeel Thim (Jules van), directeur-général des mines, 34, rue Nysten, à Liége.

199 Scherpenzeel Thim (Louis van), ingénieur, consul général de Belgique, à Moscou (Russie).

200 Sélys-Longchamps (baron Edmond de), membre de l'Académie, 34, boulevard de la Sauvenière, à Liége.

201 MM. Sélys de Brigode (baron Raphaël de), rentier, 36, boulevard de la Sauvenière, à Liége.

202 Sépulchre (Armand), ingénieur, directeur, à Aulnoye-lez-Berlaymond (France-Nord).

203 Sépulchre (Victor), ingénieur, à Maxéville (France — Meurthe-et-Moselle).

204 Siegen (Pierre-Mathias), conducteur des travaux publics, architecte de S. M. le roi grand-duc, à Luxembourg.

205 Simony (baron H. de), ingénieur en chef-directeur au corps des mines, 4, rue de la Grosse-Pomme, à Mons.

206 Smeysters (Joseph), ingénieur principal au corps des mines, à Marcinelle, par Charleroi.

207 Somzé (Léon), ingénieur, membre de la Chambre des représentants, 217, rue Royale, à Bruxelles.

208 Soreil (Gustave), ingénieur, à Maredret, par Anthée.

209 Sottiaux (Amour), directeur-gérant de la Société anonyme des charbonnages, hauts-fourneaux et usine de Strépy-Bracquegnies, à Strépy-Bracquegnies.

210 Souheur (Bauduin), ingénieur, directeur-gérant du charbonnage des Six-Bonniers, à Seraing.

211 Spring (Waltère), ingénieur, professeur à l'Université, 1, rue Paul Devaux, à Liége.

212 Stevenson (J.-J.), professeur à l'Université, Washington Square, à New-York (Etats-Unis).

213 Stoclet (Victor), ingénieur, secrétaire de la Compagnie du Nord de la Belgique, 73, avenue Louise, à Bruxelles.

214 Stoesser (Alphonse), ingénieur, directeur-gérant du charbonnage de Sacré-Madame, à Dampremy.

215 Storms (Raymond), propriétaire, 13, rue du Président, à Bruxelles.

216 MM. Taskin (Léopold), ingénieur, à Jemeppe.

217 Thauvoye (Albert), ingénieur, directeur-gérant du charbonnage de Bray-Maurage.

218 Théate (Ernest), ingénieur des charbonnages de Patience-et-Beaujonc, 17, rue Monulphe, à Liége.

219 Thonard (Léon), ingénieur des mines, à Vielsalm.

220 Tillier (Achille), architecte, à Pâturages.

221 Timmerhans (Louis), ingénieur en chef-directeur au corps des mines, 13, rue Nysten, à Liége.

222 Tomson (Eugène), ingénieur, directeur de la Société anonyme des charbonnages Gneisenau, à Derne, 44, Kaiserstrasse, à Dortmund (Prusse).

223 Tras (le R. P.), professeur au collège N. D. de la Paix, à Namur.

224 Trasenster (Louis), ingénieur, professeur à l'Université, 9, quai de l'Industrie, à Liège.

225 Ubaghs (Casimir), naturaliste, rue des Blanchisseurs, à Maestricht (Limbourg néerlandais).

226 Van den Broeck (Ernest), conservateur au Musée d'histoire naturelle, 124, rue de Terre-Neuve, à Bruxelles.

227 Van der Capellen (Antoine), pharmacien, membre de la Société géologique de France, 20, Marché au Beurre, à Hasselt.

228 Vanderhaeghen (Hyacinthe), membre de la Société royale de botanique de Belgique, 182[1], chaussée de Courtrai, à Gand.

229 Vasseur (Adhémar), ingénieur du charbonnage d'Hornu et Wasmes, à Wasmes.

230 Vaux (Adolphe de), ingénieur, 15, rue des Anges, à Liége.

231 Velge (Gustave), ingénieur civil, à Lennick-St-Quentin.

232 MM. VINCENT (Gérard), préparateur au musée d'histoire naturelle de Bruxelles, 97, avenue d'Auderghem, à Etterbeck (Bruxelles).

233 WATTEYNE (Victor), ingénieur au corps des mines, 22, boulevard Dolez, à Mons.

234 WINCQZ (Grégoire), ingénieur civil, à Soignies.

235 WITMEUR (Henri), ingénieur, professeur à l'Université et à l'Ecole polytechnique, 14, rue d'Ecosse, à Bruxelles.

236 ZUYLEN (Gustave van), ingénieur et industriel, 8, quai de l'Industrie, à Liége.

237 ZUYLEN (Léon van), ingénieur des charbonnages d'Ougrée, à Ougrée.

MEMBRES HONORAIRES.

1 MM. BAYLE (E.), ancien professeur à l'École des mines, à Paris.

2 BEYRICH (E.), professeur à l'Université, 29, Französischestrasse, W., à Berlin.

3 BURMEISTER (Herman), directeur du musée, à Buenos-Ayres.

4 CAPELLINI (Giovanni), commandeur, professeur à l'Université, via Zamboni, à Bologne (Italie).

5 COCCHI (Igino), professeur, directeur du musée d'histoire naturelle, à Florence (Italie).

6 DANA (James Dwight), professeur à Yale College, à New Haven (Connecticut — États-Unis).

7 DAUBRÉE (Auguste), membre de l'Institut, directeur honoraire de l'École des mines, 254, boulevard St-Germain, à Paris.

8 DECHEN (Heinrich von), inspecteur des mines et conseiller intime, à Bonn (Prusse).

9 MM. ETHERIDGE (Robert), Esq., F. R. S., F. G. S., conservateur-adjoint de la section géologique du *British Museum*, 19, Halsey Street, Cadogan place, Chelsea, à Londres, S. W.

10 FAVRE (Alphonse), professeur à l'Académie, rue des Granges, à Genève (Suisse).

11 GEINITZ (Hans Bruno), professeur à l'Université, 26, Lindenaustrasse, à Dresde (Saxe).

12 GOSSELET (Jules), professeur à la faculté des sciences, 1, rue des Fleurs, à Lille (France-Nord).

13 HALL (James), professeur, géologue de l'État, à Albany (New-York — Etats-Unis).

14 HAUER (Frantz, chevalier von), intendant du Musée I. R. d'histoire naturelle, I, Burgring, à Vienne (Autriche).

15 HAUCHECORNE ( ), directeur de l'Académie des mines et de la Carte géologique de Prusse et de Thuringe, 44, Invalidenstrasse, à Berlin.

16 HAYDEN (F. V.), géologue des États-Unis, 1803, Arch street, à Philadelphie (Etats-Unis).

17 HÉBERT (Edmond), professeur à la Sorbonne, membre de l'Institut, 10, rue Garancière, à Paris.

18 HULL (Edward), Esq., F. R. S., directeur du *Geological Survey* de l'Irlande, 14, Hume Street, à Dublin (Iles britanniques).

19 HUNT (T. STERRY), LL.D., F. R. S., à Montréal (Canada).

20 HUXLEY (Thomas), F. R. S., professeur d'histoire naturelle à l'École des mines, 4, Marlborough place, St-John's Wood, à Londres, N. W.

21 KJERULF (Théodore), professeur à l'Université, directeur des recherches géologiques pour la Norwège méridionale, 39, Josefinegade, à Christiania.

22 MM. Prestwich (Joseph), F. R. S., F. G. S., professeur à l'Université, 35, St-Giles, à Oxford (Angleterre).

23 Quenstedt (Dr Friedrich August von), professeur à l'Université, à Tübingen (Wurtemberg).

24 Rammelsberg (C.-F.), professeur à l'Université, à Berlin.

25 Ramsay (Andrew C.), F. R. S., F. G. S., ancien directeur général du *Geological Survey* du Royaume-Uni, 15, Cromwell Crescent, West Cromwell Road, South Kensington, à Londres, S. W.

26 Roemer (Ferdinand), professeur à l'Université, 38, Schuhbrücke, à Breslau (Prusse).

27 Sandberger (Fridolin), professeur à l'Université, à Wurzbourg (Bavière).

28 Saporta (Gaston, marquis de), correspondant de l'Institut, à Aix (France — Bouches-du-Rhône).

29 Smyth (Warington), F. R. S., F. G. S., inspecteur en chef des mines de la Couronne, 5, Inverness Terrace, à Londres, W.

30 Steenstrup (Japet), professeur à l'Université, à Copenhague.

31 Studer (Bernard), professeur émérite à l'Université, président de la Commission fédérale de la Carte géologique, à Berne (Suisse).

32 Suess (Eduard), professeur à l'Université, à Vienne (Autriche).

33 Trautschold (H.), professeur à l'Académie d'Agriculture de Pétrovskoï Rasoumovskoï, à Moscou (Russie).

34 Winkler (T. C.), conservateur du Musée Teyler, à Haarlem (Néerlande).

MEMBRES CORRESPONDANTS.

1 MM. Baily (Wiliam Hellier), F. L. S., F. G. S., paléontologiste du *Geological Survey* de l'Irlande, 14, Hume Street, à Dublin (Iles britanniques).

2 Barrois (Charles), maître de conférences à la faculté des sciences, 220, rue de Solférino, à Lille (France-Nord).

3 Benecke (Ernest Wilhem), professeur de géologie à l'Université, à Strasbourg (Allemagne).

4 Bonney (le Révérend Thomas George), F. R. S., F. G. S., professeur à University College, 23, Denning Road, Hampstead, N. W., à Londres.

5 Brusina (Spiridion), directeur du Musée national de zoologie et professeur à l'Université, à Agram (Autriche—Croatie).

6 Carruthers (William), paléontologiste au *British Museum*, à Londres.

7 Chancourtois (E. Béguyer de), ingénieur en chef, professeur à l'École des mines, 10, rue de l'Université, à Paris.

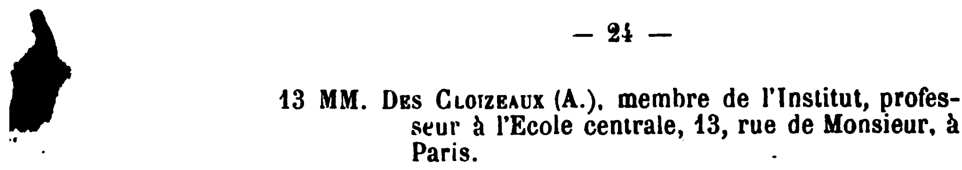
8 Cope (Edw. D.), professeur, 2100, Pine Street, à Philadelphie (États-Unis).

9 Cortazar (Daniel de), ingénieur, membre de la Commission de la carte géologique d'Espagne, à Madrid.

10 Costa (Francisco Antonio Pereira da), professeur à l'École polytechnique, à Lisbonne.

11 Cotteau (Gustave), juge honoraire, membre de diverses sociétés savantes, à Auxerre (France — Yonne).

12 Dawson (John William), principal de M' Gill College, à Montreal (Canada).



13 MM. Des Cloizeaux (A.), membre de l'Institut, professeur à l'Ecole centrale, 13, rue de Monsieur, à Paris.

14 Duncan (Peter Martin), professeur de géologie à King's College, 4, St-George's Terrace, Regent's Park Road, à Londres. N. W.

15 Evans (John), industriel, Nash Mills, Hemel Hempstead (Angleterre).

16 Favre (Ernest), 6, rue des Granges, à Genève (Suisse).

17 François (Jules), inspecteur général des mines, 81, rue Miroménil, à Paris.

18 Geikie (Archibald), Esq., F. R. S., F. G. S., directeur général du *Geological Survey* de la Grande-Bretagne et de l'Irlande, 28, Jermyn Street, à Londres.

19 Grand'Eury (F. Cyrille), ingénieur, 7, rue de Paris, à St-Etienne (France-Loire).

20 Gümbel (W.), président de la Commission géologique de la Bavière, 20 ⁹/₂, Gabelsbergerstrasse, à Munich.

21 Gurlt (Adolphe), docteur en philosophie, ingénieur, à Bonn (Prusse).

22 Hoefer (Hans), professeur à l'école des mines de Leoben (Autriche).

23 Hughes (Thomas M' Kenny), Esq., F. G. S., professeur à l'Université, à Cambridge (Angleterre).

24 Jacquot (E.), inspecteur général des mines, 83, rue de Monceau, à Paris.

25 Judd (J. W.), F. R. S., professeur de géologie à l'école royale des mines, Science Schools, South Kensington, Londres, W.

26 Kayser (Emmanuel), professeur de géologie à l'Université, membre de l'Institut royal géologique, à Marburg (Prusse).

27 MM. Keyserling (H. comte de), curateur à l'université de Dorpat, à Raiküll, par Reval (Russie—Esthonie).

28 Koenen (Adolph von), professeur à l'Université, à Goettingen (Prusse).

29 Kokscharow (Nicolas de), général-major, membre de l'Académie impériale des sciences, Wassili-Ostrow, ligne des Cadets, n° 1, à St-Pétersbourg.

30 Lasaulx (Arnold von), professeur de minéralogie à l'Université, à Bonn (Prusse).

31 Lesquereux (Leo), botaniste, à Columbus, Ohio (Etats-Unis).

32 Lory (Carles), professeur de géologie à la Faculté des sciences, à Grenoble (France — Isère).

33 Lossen (Karl August), professeur de pétographie à l'Université et à l'Ecole des mines, membre de l'Institut Royal géologique, 8, Kleinbeerenstrasse, N., à Berlin.

34 Mayer (Charles), professeur à l'Université, 20, Thalstrasse, Hottingen, à Zurich (Suisse).

35 Moeller (Valérien de), professeur de paléontologie à l'Ecole des mines, à St-Pétersbourg.

36 Morière (J), doyen de la faculté des sciences et secrétaire de la Société linnéenne de Normandie, 40, rue de Bayeux, à Caen (France-Calvados).

37 Nordenskiöld (A.-E.), professeur à l'Université, à Stockholm.

38 Pisani (Félix), professeur de chimie et de minéralogie, 130, boulevard St-Germain, à Paris.

39 Rath (Gustave vom), professeur de minéralogie à l'Université, à Bonn (Prusse).

40 Renevier (Eugène), professeur de géologie à l'Académie, à Lausanne (Suisse).

41 MM. **Rosenbusch** (Heinrich), professeur de minéralogi- à l'Université, à Heidelberg (Grand-duché de Bade).

42 **Rossi** (cavaliere Michele Stefano de), 17, Piazza dell' Ara Cœli, à Rome.

43 **Rouville** (Paul de), doyen de la faculté des sciences, à Montpellier (France—Hérault).

44 **Schlüter** (Clemens), professeur à l'Université, à Bonn (Prusse).

45 **Stoppani** (Antonio), abbé, commandeur, professeur à l'Institut technique supérieur, directeur du musée civique, à Milan (Italie).

46 **Stur** (Dionys), géologue en chef de l'Institut I. R. géologique, 9, Custozzagasse, à Vienne (Autriche).

47 **Taramelli** (Torquato), professeur à l'Université, à Pavie (Italie).

48 **Torel** (Otto), professeur de géologie à l'Université, à Lund (Suède).

49 **Tschermak** (Gustave), professeur de minéralogie à l'Université, à Vienne (Autriche).

50 **Weiss** (Ernest), professeur à l'Académie des mines, 2, Louisenplatz, NW., à Berlin.

51 **Whitney** (Josiah), directeur du *Geological Survey* de la Californie, à San-Francisco (Etats-Unis).

52 **Woodward** (Dr Henry), Esq., F. R. S., F. G. S, conservateur du département géologique du *British Museum*, 129, Beaufort Street, Chelsea, à Londres, S. W.

53 **Worthen** (A. H.), directeur du *Geological Survey* de l'Illinois, à Springfield (Etats-Unis).

54 **Zirkel** (Ferdinand), professeur de minéralogie à l'Université, à Leipzig (Saxe).

TABLEAU INDICATIF

DES PRÉSIDENTS DE LA SOCIÉTÉ.

DEPUIS SA FONDATION.

1874	M.	L.-G. DE KONINCK.
1874-1875	»	A. BRIART.
1875-1876	»	CH. DE LA VALLÉE POUSSIN.
1876-1877	»	J. VAN SCHERPENZEEL THIM.
1877-1878	»	F.-L. CORNET.
1878-1879	»	J. VAN SCHERPENZEEL THIM.
1879-1880	»	A. BRIART.
1880-1881	»	A. DE VAUX.
1881-1882	»	R. MALHERBE.
1882-1883	»	A. FIRKET.
1883-1884	»	P. COGELS.
1884-1885	»	W. SPRING.
1885-1886	»	E. DELVAUX.

SESSION EXTRAORDINAIRE A SPA

TENUE

les 30 et 31 août et 1er septembre 1885 (1).

Les membres de la Société qui ont pris part à ces excursions, sont :

MM. L. Bayet.
J. Beissel.
F.-L. Cornet.
E. Delvaux.
H. de Dorlodot.
P. Destinez.
Fr. Dewalque.
G. Dewalque.
A. Firket.
MM. H. Forir.
H. Jamme.
G. Hock.
M. Lohest.
C. Malaise.
D. Marcq.
I. Mullenders.
E. Ronkar.
A. Storms.

Plusieurs autres personnes y ont aussi assisté, notamment MM. J. Cornet et V. Firket, étudiants.

La Société s'est réunie, suivant l'usage, le samedi 29 septembre, à huit heures du soir, pour la constitution du bureau de la session et la discussion du programme des excursions. La réunion a eu lieu dans une salle de l'école moyenne, que l'Administration communale de Spa avait gracieusement mise à notre disposition.

(1) Les notes relatives à cette excursion ont été égarées et ne sont point parvenues à l'auteur de ce compte rendu. De là, outre des lacunes inévitables, l'origine du long délai qu'il a subi et pour lequel nous réclamons toute l'indulgence de nos confrères.

Après quatre scrutins, le bureau est ainsi composé :

Président : M. G. Dewalque.
Vice-président : M. É. Delvaux.
Secrétaire : M. M. Lohest.
Secrétaire-adjoint : M. H. Forir.

M. le président prend place au fauteuil. Sur sa proposition, l'assemblée vote des remercîments :

1° Au collège des bourgmestre et échevins de Spa ;

2° A M. le ministre des chemins de fer, postes et télégraphes, qui a bien voulu autoriser la Société à circuler à pied sur la voie ferrée entre Theux et Stavelot ;

3° A la Direction des chemins de fer allemands à Cologne, qui nous a accordé la même autorisation pour Lammersdorf.

4° A notre confrère, M. O. Bilharz, qui a bien voulu s'entremettre pour obtenir cette dernière autorisation.

M. G. Dewalque présente ensuite le programme des excursions. Après discussion, ce programme est arrêté comme suit :

Dimanche 30. Départ pour Sart par le train de 7 heures 30 minutes. Etude du revinien du massif de Stavelot, du dépôt de silex de la tranchée de Hockay, du poudingue de Malmédy, de la diabase de Challes et des traces peut-être glaciaires de cette localité.

Lundi 31. Devonien des environs de Theux et de La Reid. A 7 $^1/_2$ h. s., départ pour Aix-la-Chapelle.

Mardi 1er. Départ d'Aix-la-Chapelle pour Lammersdorf. L'après-midi, retour vers Aix-la-Chapelle et la Belgique.

M. M. Lohest fait ensuite une communication verbale sur le parallélisme du système cambrien de la Belgique et de celui du pays de Galles.

L'assemblée décide que le compte rendu de l'excursion

que beaucoup de membres ont faite cet après-midi, sera inséré dans le compte rendu de la session.

La séance est levée à 9 heures.

A l'arrivée du train, à 4 $^1/_2$ heures, nous avons offert aux membres présents de leur montrer un dépôt de transport remarquable qui recouvre, au S. de Spa, le versant nord de la crête des Hautes-Fagnes et qui est particulièrement visible dans le vallon de Barisart, entre la fontaine de ce nom et celle de la Géronstère. Cette proposition fut acceptée, et l'on se mit en route aussitôt qu'on se fut assuré des logements nécessaires; malheureusement, l'excursion fut contrariée par une pluie continuelle.

Le dépôt dont il s'agit n'est pas un fait local. On le retrouve presque partout, sur les versants peu inclinés de nos montagnes de l'Ardenne, toujours le même, sauf, bien entendu, la nature des blocs transportés. Il diminue à mesure que l'on monte et paraît faire défaut sur les sommets. Malheureusement, il est fort difficile à observer, faute de tranchées convenables.

La ville de Spa est située, à l'altitude d'environ 240 à 260 m., sur les bords du Wayai, ruisseau qui vient de Sart et coule à peu près de l'E.-N.-E. à l'W.-S.-W. Au nord de ce ruisseau, des pentes très raides limitent un plateau ondulé, qui le sépare de la vallée où coule la Hoegne, puis le ruisseau de Polleur, et qui atteint bientôt 360 et 375 mètres. Vers le midi, le sol s'élève plus lentement jusqu'à la crête des Hautes-Fagnes, laquelle arrive à 550 mètres au col de Hockay et atteint, non loin de là vers l'Ouest, c'est-à-dire au midi de Spa, 575, 560 et 562 m. Cette crête est à peu près parallèle au Wayai. La distance qui les sépare étant d'environ 5,000 mètres et la différence de niveau étant de 320 à 335, la pente moyenne est donc de 6,4 à 6,7 °/₀.

La fontaine de Barisart est environ à la cote 310 ; celle de la Géronstère est à 430; soit une différence de 120 m. pour une distance de 1200 m. environ; ce qui fait 6 °/„ un peu moins que la pente moyenne ci-dessus.

En sortant de la ville par la route de Barisart, on côtoie le ruisseau du Vieux Spa sur environ 600 mètres, puis on le laisse un peu à droite au château d'Alsa. Ici l'on commence à voir çà et là un gros bloc anguleux ou subanguleux de quartzite revinien, tandis que le sous-sol est formé des quartzophyllades feuilletés qui constituent le salmien inférieur. Un peu plus loin, ces blocs deviennent nombreux aux bords du ruisseau; ils sont très nombreux quand on le rejoint, à 200 mètres de Barisart, et continuent ainsi jusqu'à la fontaine; mais un certain nombre ont été déplacés artificiellement. A la fontaine, on en a utilisé un grand nombre pour une construction très pittoresque.

De la fontaine de Barisart à celle de Géronstère, on suit un chemin rustique appelé la Promenade de Meyerbeer, promenade favorite de cet illustre musicien. Ce chemin longe le ruisseau et l'on peut voir sur tout son parcours que le sol est formé, sur une épaisseur indéterminée, atteignant parfois huit mètres ou davantage, de l'accumulation des mêmes blocs reviniens, empâtés dans une argile jaune grisâtre, comme le limon ordinaire. Le volume de ces blocs atteint parfois deux mètres cubes; la plupart sont plus petits; il y a en même temps de simples cailloux. Leur position est absolument irrégulière. On ne voit nulle part la moindre apparence de stratification. Leur forme est aussi irrégulière, anguleuse ou subanguleuse; quand les arêtes ou les angles sont un peu arrondis, on peut se demander si c'est l'effet de l'usure mécanique ou de la décomposition. Souvent certaines parties de la surface présentent des parties mamelonnées, mais ce caractère se montre dans les quartzites reviniens en place. On voit quelquefois des stries ou canne-

lures, mais la surface n'est pas polie ; et quand on casse le bloc, on s'aperçoit que ces inégalités, parallèles à la stratification, sont dues à l'inégale altération des diverses couches; souvent même on peut s'en assurer par l'examen des diverses faces du bloc.

Le sous-sol, sur cette partie du trajet, est probablement revinien; mais il est incontestable que ces blocs ont été transportés, aussi bien que ceux qui reposent sur le salmien jusque près de la ville.

Quel a été le mode de transport ? La réponse est bien difficile à donner, car nous n'avons rencontré les preuves ni d'un transport par les eaux, ni d'un transport par les glaces.

Pour nous, le mode d'accumulation nous fait pencher vers cette dernière explication. C'était aussi, sans doute, l'opinion de notre regretté confrère, F.-L. Cornet, disant que tout cet aspect lui rappelait le paysage morainique des Alpes.

Il faut remarquer, en effet, que ce dépôt ne se montre pas seulement sur les berges des ruisseaux qui descendent de la Haute-Fagne : on peut dire, au contraire, qu'il recouvre la plus grande partie du versant de la montagne, se faisant reconnaître à la surface du sol par les têtes de ses blocs.

Pourtant, si l'on examine de près la surface du sol aux environs immédiats de la promenade de Meyerbeer, on n'y aperçoit aucune configuration qui indiquerait les moraines latérales d'un glacier. Aurait-on à faire à la moraine profonde d'un vaste glacier ayant recouvert la région ? D'autres indices encore portent à le croire ; mais nous sommes fort loin de l'affirmer.

Séance du 30 août.

La séance est ouverte à 8 heures. M. G. Dewalque rend compte de l'excursion de la journée.

Partis par le train de sept heures et demie du matin, les excursionnistes descendent à la gare de Sart (447 mètres). Pendant le trajet, on a pu voir à diverses reprises le dépôt de transport signalé plus haut. Sur les convexités du sol, ouvertes par les tranchées du chemin de fer, il est généralement mince et les gros blocs sont rares, mais il est facile de constater qu'il y a eu transport ; ainsi des assises de phyllades supportent un dépôt qui renferme en majeure partie des cailloux de quartzite.

On s'achemine en suivant la voie vers la gare de Hockay, éloignée d'environ trois kilomètres. Chemin faisant, on observe çà et là, le même dépôt de transport caillouteux. Il n'est séparé nulle part de la roche par une démarcation nette, qui pourrait faire penser à une surface moutonnée; et nulle part nous n'avons rien remarqué qui pût être considéré comme une telle surface. D'un autre côté, on observe en plusieurs points la flexion vers l'aval des têtes de couches plus ou moins altérées, phénomène d'origine évidemment mécanique et qui peut être attribué à la descente de la couverture de glace; mais, pour lui attribuer une portée décisive, il faudrait rencontrer cette même flexion vers l'amont, ce qu'on peut espérer de rencontrer sur les contreforts qui descendent dans les vallées.

La stratigraphie de l'étage revinien attire aussi l'attention. En général, les couches inclinent plus ou moins vers le Sud, par suite de la compression et du renversement de nombreux plis anticlinaux ou synclinaux, généralement indistincts; quelquefois cependant on rencontre une voûte ou un bassin bien marqué, pas toujours renversé.

Le caractère pétrographique des roches est bien connu. Notons seulement que M. Fr. Dewalque a montré que telle couche de phyllade, qui donne des feuillets parfaitement lisses lorsqu'elle se continue en ligne droite entre deux bancs de quartzite, fournit, lorsqu'elle se trouve au sommet

d'un pli, des feuillets à l'aspect finement gaufré déjà signalé par A. Dumont.

C'est vers la fin de la dernière tranchée que nous avons rencontré la plupart des restes de fossiles que nous avons fait connaître. Aujourd'hui, les roches sont trop altérées pour qu'on s'attarde à y faire des recherches.

Nous arrivons ainsi à la grande tranchée de la halte de Hockay, longue d'onze cents mètres, profonde de dix-huit mètres. La surface du revinien s'abaisse légèrement, en ondulant, jusqu'au point où la profondeur est la plus grande ; ici, il n'est visible que sur trois à quatre mètres de hauteur, et formé de phyllades avec quelques quartzites altérés, à peu près parallèles à la voie ferrée et inclinés d'environ 60° vers le S. S. E. Près de la surface, le phyllade est généralement altéré et converti en argile noirâtre, puis grisâtre, de faible épaisseur. On y a trouvé des cavités produites par des animaux perforants. Le reste de la tranchée est formé par le conglomérat à silex. D'après d'anciennes notes, dont les éboulis ne permettent pas de vérifier l'exactitude, on trouve d'abord une couche de cailloux de quartzite plus ou moins roulés, empâtés dans une terre grise ou jaune ; cette couche, épaisse de un à trois mètres, passe vers le haut à un gravier mêlé de sable grossier, argileux, dans lequel se voient quelques lignes rouges ou noires et manganésifères. Cette couche, épaisse de $0^m,50$ au plus, est un peu inégale et ondulée. Vient ensuite le conglomérat à silex proprement dit, formé de silex entiers ou brisés, mais non roulés, fortement altérés, mats, blanc jaunâtre, dans lesquels on trouve quelques fossiles à l'état de moules. L'altération a généralement pénétré toute la masse du silex ; parfois pourtant on en trouve dont l'intérieur est resté translucide et noir. Ceux-ci paraissent provenir de la craie blanche ; la grande masse semble, au contraire, provenir de la craie maestrichtienne. Il est

regrettable, comme le dit M. É. Delvaux, que l'on ne connaisse pas l'épaisseur de chaque série. Les interstices entre les silex sont occupés par une argile jaune, absolument dépourvue de carbonate de calcium.

On a recueilli aussi des graviers jusqu'à une certaine hauteur. Il y en a peut-être jusqu'en haut de la tranchée, bien que nos anciennes notes n'en renferment aucune mention. Nous ne croyons pas, contrairement à l'idée émise par M. E. Delvaux, qu'il y ait un dépôt de cailloux roulés au sommet. Nous avons vu souvent cette tranchée depuis qu'elle a été creusée, et nous ne nous souvenons de rien de pareil.

Cela ne veut pas dire pourtant que nous repoussions l'idée qu'un tel dépôt ait existé au sommet de cette crête; au contraire. En effet, on est d'accord pour croire que nous sommes en présence des restes d'assises crétacées dont le calcaire a été dissous et dont les silex se sont affaissés et tassés sur place; il est donc évident que, si l'on rencontre des graviers dans leur masse, ce que nous ne voulons pas nier, ces graviers doivent provenir d'un dépôt postérieur, dont certaines parties se sont infiltrées et mélangées à l'argile, résidu de la dissolution de la roche. Mais, encore une fois, il ne nous est pas démontré qu'il y ait ici d'autres graviers que ceux dont nous avons jadis noté la présence en dessous des silex.

Les collections de l'université de Liége renferment les espèces suivantes, recueillies dans les silex de cette tranchée.

Belemnitella mucronata. Schl. *sp.*
Turritella sp.
Inoceramus sp.
Pinna decussata, Goldf.
» *restituta*, Hoen.

Lima semisulcata, Goldf.
Vola qinquecostata, Sow. *sp.* [1]
» *striato-costata*, Goldf. *sp.*
Pecten Nilssoni, Goldf.
» *pulchellus*, Nils.
Ostrea curvirostris, Nils.
Terebratula carnea. S.
Catopygus pyriformis, Ag.
Echinocorys vulgaris, Breyn.
Cyphosoma? spathuliferum, Forbes.

Si nous faisons abstraction de cette dernière espèce, dont l'origine maestrichtienne est douteuse, il en reste quatorze, dont la moitié se rencontrent à la fois dans le senonien et le maestrichtien. Au senonien se rapportent *Echinocorys vulgaris* et *Terebratula carnea*; on doit rapporter au maestrichtien la turritelle, probablement l'inocérame, *Pecten Nilssoni*, *Pinna restituta*, *Ostrea curvirostris*. Il semble donc établi que nos silex proviennent bien des deux étages, comme le disait M. É. Delvaux.

De là, nous sommes descendus, en suivant la voie ferrée par une pente continue, jusque près de Stavelot. Toutes les tranchées sont dans l'étage revinien. D'après ce que nous avons vu, elles ne présentent rien de particulier à noter, si ce n'est parfois la présence de phyllade qu'on peut dire graphiteux, souvent pyritifère, et l'obliquité des plis, dont les ennoyages sont souvent fort inclinés sur l'horizon; la coupe horizontale d'une couche est alors une ligne brisée, à angles très aigus. Il faut pourtant faire une exception pour une tranchée située sur le territoire de Stavelot, à 3400 m. au NNE. de cette ville, au sud d'un petit ruisseau. Cette tranchée est creusée dans du phyllade alternant avec de

[1] C'est du moins l'espèce ainsi nommée dans les listes de M. Ubaghs.

nombreuses couches minces de quartzite, ce qui permet d'y reconnaître les plissements avec facilité. Sur une longueur de deux cents mètres, on peut observer une trentaine de plis. Nous l'avons citée plus d'une fois comme exemple et nous regrettons de n'avoir aucun dessin exact à en donner.

Au contraire, la tranchée qui suit, à environ deux cents mètres au Sud, est remarquable par le grand nombre d'ondulations que les couches y présentent de part et d'autre d'un plan moyen horizontal.

Par contre, la tranchée suivante est remarquable par la forte inclinaison des ennoyages, 60° et même 70. Les phyllades reviniens sont teints en rouge par les infiltrations du poudingue de Malmédy, qui les a recouverts jadis.

Nous arrivons enfin à la dernière tranchée avant Stavelot, immédiatement avant l'ancienne route de Spa. Elle est creusée, à l'altitude d'environ 345 mètres, dans l'étage triasique que nos prédécesseurs ont appelé *poudingue de Malmédy*. C'est un conglomérat dont les cailloux, formés ordinairement de quarzite, de grès ou de psammite, sont faiblement réunis par un ciment psammitique et ferrugineux. Quelques cailloux sont formés de calcaire eifelien fossilifère, ordinairement teinté de rose. Cette coloration est moins apparente dans les cailloux quartzeux. Avec les bancs de poudingue alternent des grès ou psammites, et quelquefois des schistes de même couleur, çà et là bigarrés de vert. D'après M. G. Lambert, ces schistes prédomineraient vers le bas, où ils renferment des nodules et même des bancs calcaires, que cet ingénieur a proposé d'utiliser pour la fabrication de la chaux. Nous avons trouvé des cailloux impressionnés dans les poudingues à Malmédy, et nous avons reconnu que le sable est souvent cristallisé.

A part les fossiles rhénans ou eifeliens des cailloux, on n'a pas trouvé trace de fossiles propres dans ce système. Les caractères pétrographiques permettent de le rapporter

au grès bigarré du golfe luxembourgeois (étendu jusqu'à Commern). Sauf M. Gosselet, les auteurs sont d'accord pour considérer les matériaux comme venus de l'Eifel.

Les couches, en général, inclinent d'une dizaine de degrés vers le N.W. Ici, elles paraissent horizontales ou même inclinées en sens contraire, vers la vallée. C'est sans doute le résultat d'affaissements locaux, dans cette direction. En tout cas, ce dépôt peut être suivi jusque vers le fond de la vallée. Evidemment, comme M. G Lambert l'a fait remarquer, il y a près de quarante ans, la vallée était déjà creusée à cette époque. Ce fait important a passé presque inaperçu. Cependant, il frappe les yeux à Malmédy.

Après le déjeuner, on descend de l'hôtel d'Orange vers le hameau de Challes, où la Société doit visiter d'abord un filon de diabase que l'on a essayé d'exploiter. Ce filon, découvert par M. Fr. Dewalque, a été décrit par M. l'abbé A. Renard, en 1878, dans le *Bulletin de l'Académie*, 2e série, t. XLVI. Comme l'a dit M. É. Delvaux dans son compte rendu de notre excursion à la Société malacologique, la carrière est située, sur la planchette de Stavelot de la carte topographique de la Belgique, au $^{1}/_{20\cdot000}$, exactement entre la pointe supérieure du C et celle de l'h du mot Challes, sur la rive droite de l'Amblève, à 300 mètres environ en amont du confluent de l'Eau Rouge.

Ce gîte paraît constituer un filon couché, d'environ cinq mètres d'épaisseur, injecté dans les phyllades reviniens, métamorphisés au contact sur une très faible épaisseur : la direction est 65° ; l'inclinaison, 62° au S.S.E. La roche est traversée de fissures à peu près perpendiculaires aux parois et de nombreuses veines quartzeuses, quelquefois assez épaisses. Beaucoup de ces veines ne sont formées que de cristaux de quartz en prismes minces, accolés, comme cannelés ; dans d'autres, le quartz est associé à de

l'asbeste, rarement en filaments soyeux et bien séparables ; ils sont souvent couverts d'une poussière noire et manganésifères. D'autres contiennent quelques minéraux secondaires, notamment de l'albite, dont la présence est bien certaine, de la calcite, de la sidérite, de la pyrite, etc. La masse de la roche est micro-granitoïde et il faut une bonne loupe pour y reconnaître des grains verts, que le microscope a permis de reconnaître comme augite et de l'épidote vert jaunâtre ; le feldspath reste indistinct. A l'œil nu, on voit briller çà et là des grains de pyrite ou de pyrrhotite ; il est rare de voir des grains de quartz, obscurément bipyramidés, translucides et laiteux, légèrement bleuâtres. On y distingue aussi des lamelles ou aiguilles vert jaunâtre d'épidote, minéral secondaire qui s'accumule aussi dans certaines fissures. Vers les salbandes, la texture devient presque compacte. Au contact, on voit, au delà d'une couche gris brunâtre, qui paraît encore éruptive, du phyllade altéré, blanchâtre, rayé par l'ongle, doux au toucher, dont les fissures sont enduites de limonite (?) noirâtre. Exceptionnellement, nous avons observé dans la roche des noyaux noirs et subcompactes, semblables à ceux qui se rencontrent assez souvent dans la diorite quartzifère de Quenast.

On remonte ensuite l'Amblève et l'on arrive, à 400 mètres de la diabase, à une assise de quartzite revinien gris, quelquefois gris verdâtre. Vue de l'éminence du vieux château de Stavelot, cette crête quartzeuse semble former l'extrémité occidentale d'une voûte qui aurait recouvert la bande devillienne de Falisse. Les apparences sont donc conformes aux idées de Dumont sur la stratigraphie de notre cambrien, idées que nous croyons toujours l'expression de la vérité. Mais ce qui nous attire en cet endroit, ce sont les traces supposées du passage d'un ancien glacier. L'année dernière,

nous appelions l'attention des observateurs « sur une petite surface polie, qui porte des stries et des cannelures prononcées, presque horizontales, à quelques mètres au-dessus de la rivière, » et nous ajoutions que nous ne pouvions guère les attribuer qu'à d'anciens glaciers.

Les excursionnistes ont été très réservés.

Dans son compte rendu, M. Delvaux dit que « ces stries » ou impressions sont toutes à peu près horizontales et ne » paraissent pas offrir la régularité et les caractères que » nous avons observés dans les roches soumises aux » actions glaciaires. La surface semble avoir été usée, » rayée, comme par le passage d'un torrent entraînant et » roulant pêle-mêle des sables et des cailloux. Sans vouloir » trancher la question, nous croyons que ces impressions » sont d'un âge plus rapproché que la période glaciaire. » D'ailleurs, leur faible altitude au-dessus du lit actuel de » la rivière, est encore une preuve, nous semble-t-il, de » leur origine récente. »

Tout le monde ne partageait pas cette manière de voir sur l'origine torrentielle de cette surface polie et cannelée ; pour notre part, nous l'admettrions bien difficilement, car ces cannelures nous ont paru très régulières, et nous n'avons jamais observé rien de tel dans le lit de nos torrents. Notre ami Cornet pensait comme nous que cette surface ne pouvait guère devoir ses caractères qu'à une action glaciaire ; mais ses faibles dimensions (elle n'atteint pas un mètre carré) l'empêchaient de se prononcer en faveur de l'existence d'un ancien glacier.

Nous sommes de cet avis jusqu'à un certain point. Si la présence d'anciens glaciers dans l'Ardenne n'était démontrée que par cette surface polie et cannelée, on pourrait passer outre ; mais si l'on ajoute les considérations que suggère l'accumulation des blocs dits erratiques, dont nous avons parlé en commençant ce compte rendu, et surtout la pré-

sence de marmites de géants sur les bords de l'Amblève à Remouchamps, dans le lit de la Hoegne en aval de Hockay, dans le ruisseau du Pouhon des Cuves et dans un autre affluent de la Warche près de Malmédy, la question se présente sous un autre aspect; et, sans vouloir non plus la trancher, nous inclinons à croire que nous avons là des traces du passage d'un glacier.

Le train du soir a ramené les excursionnistes à Spa.

On profite d'une heure de jour pour visiter les principaux gîtes d'eurite ou porphyre quartzifère de Spa.

L'attention s'est portée plus particulièrement sur l'ancien gîte bifurqué, que l'on voit au bout de la Promenade de Sept Heures; il a été décrit par Dumont et étudié par la Société géologique de France, lors de sa session à Liége, en 1863. Dans ces derniers temps, nous y avons constaté quelques particularités qui avaient jusque alors échappé à tous les observateurs.

La branche gauche du gîte est étranglée et même interrompue près de son origine; sous ce rapport, la figure donnée par Dumont est tout à fait défectueuse. Plus loin, elle s'élève sur le flanc escarpé de la colline. La branche de droite, presque verticale, était considérée comme se terminant en coin à six mètres environ du sol. Nous nous sommes assuré que c'est une illusion. Elle se continue et nous l'avons suivie assez haut sur le flanc de la colline. Nous y avons souvent rencontré des fragments phylladeux, englobés dans la roche éruptive; il en est de même pour la branche de gauche.

Les phyllades encaissants sont extrêmement fissurés et il est difficile de rien affirmer au sujet des relations stratigraphiques de la roche feldspathique et des couches dans lesquelles elle a été injectée. Les joints les plus marqués sont à peu près verticaux et la branche droite semble

suivre un de ces joints, qui sont des joints de clivage. Entre les deux branches on voit aussi, plus confusément, d'autres joints médiocrement inclinés, légèrement obliques à la branche gauche : ce sont des joints de stratification. L'aspect général est donc celui d'un filon transversal bifurqué; mais il ne serait pas impossible qu'il y eût simplement un pli.

Une vingtaine de mètres à l'Est se trouve le gîte signalé par M. Ad. Firket dans le tome V de nos *Annales*. Il n'a pas un mètre d'épaisseur. Sa direction est 30° à 35°, avec inclinaison S.E. = 55°. On ne sait ce qu'il devient en montant; vers le bas, il se termine en coin à un mètre au-dessus du sol. A $2^{m},40$ vers l'Est, se trouve la tête d'un filon, à un mètre au-dessus du sol et s'enfonçant, à ce qu'il semble, parallèlement à la stratification, comme le précédent, dont il est sans doute la continuation, malgré certaines différences dans l'aspect de la roche.

Vers le haut de cette colline, dite d'Annette et Lubin, on retrouve, dans un chemin de plaisance, deux gîtes qui paraissent la continuation des précédents. Le premier présente une épaisseur fort irrégulière, qui atteint cinq à six mètres. On y remarque des joints parallèles, bien marqués, dir. = 30°, incl. N.W. = 40, avec quelques joints perpendiculaires; toutefois, vers la limite orientale du gîte, ce sont ces joints perpendiculaires qui prédominent. C'est ici que nous avons rencontré jadis les globules que nous avons considérés comme preuve de la nature éruptive de la roche; nous ne nous rappelons pas que l'on en ait rencontré cette fois. Au pied, contre la roche, plutôt que dans la roche, M. P. Destinez a trouvé une veine de quartz, de 25 millimètres d'épaisseur, renfermant des aiguilles de tourmaline.

Le second gîte se trouve à trente mètres plus loin vers

l'Ouest, non moins curieux ou moins énigmatique que les précédents. Dans l'état actuel des lieux, il semble formé de deux branches presque parallèles. La première, dont l'épaisseur est d'environ 0m30, se resserre vers le bas et se termine en coin vers le haut, à 1m,80 environ du sol. La seconde, réduite à presque rien vers le niveau du sol, où elle est séparée de la première par 1m,50 de phyllade, se dilate brusquement vers le milieu du talus, puis, en haut de celui-ci s'étend vers la droite, comme si elle allait se réunir à la première. Dans l'opinion de plusieurs, il y avait là une voûte qui a été disloquée par les mêmes poussées qui ont divisé le filon Firket.

Ajoutons que les salbandes de tous ces filons sont très irrégulières et que le phyllade encaissant ne montre nulle part un métamorphisme appréciable à l'œil nu.

En continuant ce chemin de plaisance vers l'Ouest, on ne tarde pas d'arriver au lacet par lequel il descend vers l'extrémité du parc de Sept-Heures. Un peu auparavant, un chemin s'en détache vers l'Est en suivant à peu près la crête de la colline. A une vingtaine de mètres à l'est de cette bifurcation, M. Destinez a trouvé un troisième filon euritique fort mince et fort altéré, visible dans les deux chemins. Si l'on continue à suivre la crête vers l'Est, on ne tarde pas à retrouver nos deux gîtes précédents, affleurant dans le chemin, mais trop obscurs pour qu'on puisse faire autre chose que signaler leur présence. La distance qui les sépare n'est guère que de vingt mètres.

Il est très vraisemblable que ces trois gîtes du sommet de la colline sont les prolongements du filon signalé par M. Firket et des deux branches du filon de Dumont. Dans cette manière de voir, il est remarquable que le filon Firket, insignifiant au niveau de la Promenade de Sept Heures, atteigne cinq à six mètres d'épaisseur vers le haut, tandis que la branche verticale du filon Dumont serait fort réduite.

Si l'on n'admet pas cette correspondauce, le filon Firket n'arriverait pas jusqu'au sommet; en revanche, un autre s'y présenterait, qui ne pourrait guère représenter la branche inclinée du filon de Dumont.

Nous avons essayé de déterminer les directions données par les deux affleurements de chaque gîte à la crête. Celle du gros filon serait environ 40°; celle du petit filon, 30°. D'autre part, la direction approchée du gîte Firket, autant qu'on en puisse juger, serait 33°; celle de la branche verticale de l'ancien gîte, 25°. Enfin, de celle-ci au grand gîte du haut, la direction serait 38°, nombre qui paraît un peu fort et semble confirmer l'idée que le prolongement de la branche verticale est le deuxième gîte du haut.

Cette direction générale, environ 30°, est celle qne Dumont a figurée sur sa *Carte géologique de Spa, Theux et Pépinster*, se prolongeant jusqu'au cimetière, où il a signalé un autre gisement, invisible aujourd'hui, formé par une variété de la même roche, qu'il appela *hyalophyre* pailleté, à cause du développement plus apparent des cristaux de quartz et d'orthose, avec lamelles de chlorite.

Il est regrettable que l'on ne possède aucun plan exact de tous ces chemins, qui ne figurent point au cadastre. Nulle conclusion ne peut être bien établie sans documents topographiques plus précis.

On va voir ensuite le dernier gîte, situé à 360 mètres à l'ouest du premier, dans la Promenade des Français, au nord du point où le ruisseau le Wayai passe sous la promenade du Marteau [1].

Laissant à droite le chemin du cimetière, on trouve,

[1] Ce gîte est dans le revinien, comme les précédents. D'après la *Carte géologique* de Dumont, il serait dans le salmien, mais cette erreur a été corrigée dans sa *Carte du sous-sol*. (La limite devrait même être reportée un peu plus au NW.)

100 mètres plus loin, une maison après laquelle une tranchée permet de voir assez bien le phyllade revinien. A 40 mètres au delà de l'angle de la maison, M. V. Firket fils a trouvé un petit filon d'eurite fortement altérée. Quinze mètres plus loin, on est au chemin de la Heid-Fanard ; à 70 mètres plus loin, la promenade se bifurque ; on prend à gauche et l'on arrive, après 75 mètres, à un petit pavillon. Le gîte se trouve immédiatement avant ce reposoir. Bien visible jadis sur plusieurs mètres d'épaisseur, le talus actuel n'en montre aujourd'hui que quelques fragments qui passeraient aisément inaperçus. Des fragments nombreux, mais très altérés, se trouvent en face, au pied du talus de la promenade. La roche est encore une eurite quartzifère ou mieux, un porphyre quartzifère.

L'autre branche de la promenade, mentionnée tout à l'heure, s'écarte peu de celle où nous sommes, mais on n'y voit absolument rien.

Pour les caractères microscopiques de ces roches, nous ne pouvons que renvoyer au mémoire de nos confrères, MM. Ch. de la Vallée Poussin et A. Renard.

Ce qui est surtout à noter ici, c'est la grande ressemblance des roches de tous ces affleurements. On est conduit ainsi à les regarder comme des ramifications d'un grand filon unique, qui, dans la profondeur, serait sans doute un granit semblable à celui de Lammersdorf.

Néanmoins, nous devons dire qu'il n'existe aucun affleurement de ce genre dans la vallée de la haute Hoegne. Nous serons moins affirmatif pour la partie moyenne, au nord de Sart. Nous nous proposons de l'explorer de nouveau en vue d'élucider ce point.

Ajoutons pour terminer ce qui concerne les roches éruptives de Spa, que M. Destinez a trouvé, dans l'empierrement de la rue Hanster, derrière le parc de Sept Heures, quelques fragments d'une belle roche verte qui paraît une diorite. Nous n'avons pu rien apprendre de sa provenance.

Nous avons parlé ailleurs des blocs de poudingue de Fépin qu'on retrouve le long de cette promenade, sur le flanc méridional de la colline, bien que l'affleurement de cette roche soit sur le flanc septentrional. Nous en sommes toujours à chercher comment ils y sont venus.

L'heure avancée nous a fait rentrer à l'hôtel.

Séance du lundi 31 août.

La séance est ouverte à 6 heures à l'Ecole moyenne.

M. G. Dewalque, président, rend compte de la journée.

L'excursion de ce jour avait pour but l'étude de nos terrains anciens au NW. de Spa. Peu de points nouveaux devaient attirer notre attention. Cela nous permettra d'être bref.

Après avoir jeté un coup d'œil sur la carrière où la ville exploite les quartzophyllades feuilletés ou psammites dans lesquels M. Malaise a trouvé jadis quelques traces de fossiles, nous avons quitté la ville par la Promenade du Marteau et nous sommes arrivés à l'entrée de la Promenade des Français, à un kilomètre au delà du pont sur le Wayai. Cette route entaille les quartzophyllades, salmien inférieur. On y trouve assez abondamment, dans certaines couches, à partir de 35 mètres de la route, le *Dictyograptus flabelliformis*, Eich. *sp.* (*Dictyonema sociale*, Salt.). Revenus à la route, nous parvenons bientôt, au coude qu'elle fait avant d'arriver au hameau du Marteau, à la limite entre le système cambrien et le devonien. A cet endroit, le poudingue de Fépin est en contact avec les quartzophyllades salmiens. Dumont y avait indiqué une discordance de stratification qui n'a pas été admise par tous les observateurs. Depuis bien des années, on a relevé la route de plusieurs mètres, à l'occasion du chemin de fer, et vous avez pu juger combien peu nettes sont les observations que l'on peut faire actuellement.

L'étage gedinnien du groupe rhénan, constitué surtout de schistes rouges ou verts et de grès verdâtre, forme ensuite un pli synclinal qui n'a guère plus de deux cents mètres de large, après quoi les quartzophyllades salmiens reparaissent sans que le contact soit visible. Dans les débris d'une tranchée pratiquée récèmment pour détourner la route, on trouve d'assez nombreux *Dictyograptus flabelliformis.*

Bientôt après on rentre dans l'étage gedinnien.

La coupe que nous avons à voir jusqu'à la station de La Reid est bien obscurcie depuis l'époque où nous l'avons vue pour la première fois, avec les élèves de l'université de Liége, en 1847, sous la direction d'A. Dumont.

Le *Mémoire sur le terrain rhénan* de notre ancien maître en contient une très courte description (p. 347), d'après laquelle nous voyons qu'il y admettait du coblentzien. Bientôt après, dans sa *Carte géologique de la Belgique*, comme dans sa *Carte du sous-sol de la Belgique*, toutes ces assises furent coloriées comme gedinniennes. Cela dura ainsi jusqu'au mémoire de M. J. Gosselet sur le poudingue de Burnot.

Vous avez pu voir sur 500 ou 600 mètres le gedinnien bien caractérisé, reconnaissable à ses grès verts, passant à l'arkose, et à ses schistes ou phyllades violets, verts ou bigarrés de ces deux teintes (qui sont ici moins vives qu'en beaucoup d'autres points de l'Ardenne). Quelques couches renferment des noyaux calcaires (Dumont), ou sont devenues celluleuses par leur disparition. Viennent ensuite des grès gris bleuâtre, ordinairement gris jaunâtre par altération, alternant avec du schiste gris jaunâtre ou brunâtre, parfois rouge violet. Dans cette partie, nous voyons, à la suite de M. Gosselet, le représentant de notre coblencien de l'Ardenne (coblentzien et ahrien de Dumont). Nous pensons qu'on peut y établir trois divisions, correspondant au grès de Bastogne, aux schistes de Houffalize et au grès de Vireux;

seulement, la distinction est peu nette et l'assise moyenne, la plus difficile à délimiter, n'est reconnaissable qu'à une plus grande abondance de schistes, souvent rouges. A la dernière appartiennent les couches visibles à peu près depuis l'endroit où le Wayai reçoit un ruisseau sur sa rive droite, 700 à 800 mètres avant d'arriver à la route de La Reid. Cette assise, réunie à la précédente, constitue le *grès de Wépion* de M. Gosselet, tandis que la première est son *grès du bois d'Ause*. Nous avons trouvé quelques mauvaises empreintes végétales un peu après la station. Dumont les mentionne dans sa coupe. Nous en avions trouvé en 1847 et nous nous souvenons parfaitement que Dumont les considérait comme ahriennes. Elles sont restées avec cette attribution dans nos collections jusqu'au temps de l'abbé Coëmans. Nous les confiâmes alors à notre savant ami, qui voulut bien nous promettre de s'en occuper; mais il mourut prématurément et légua ses collections au musée de Bruxelles. Nous ne croyons pas qu'elles fussent déterminables.

Nous rapportons au niveau de ces grès de Vireux et de Wépion le grès blanc que l'on exploite pour pavés sur la rive droite du Wayai, dans le bois au-dessus de Devant-Staneux. Nous n'y avons jamais trouvé de fossiles.

De là, nous nous sommes rendus à Marché. La grand' route ne permet aucune observation. Vis-à-vis Spixhe, sur la pente de la rive droite du Wayai, passe une bande de calcaire de Givet, qui arrive jusqu'aux maisons de Devant-Staneux. Un peu plus loin, à l'est et à côté de la voie ferrée, une ancienne excavation de recherches permet de reconnaître l'oligiste oolithique qui se trouve au sommet des schistes de la Famenne. Avant d'arriver à Marché, on rencontre l'assise inférieure des psammites du Condroz. On passe le Wayai à Marché et l'on voit, à l'ouest du vieux château de Franchimont, des psammites calcarifères ou

macignos, appartenant à la deuxième assise de M. Mourlon (Souverain-Pré); puis nous nous sommes engagés sur la voie ferrée, où nous avons pu voir, dans une profonde tranchée, la troisième assise (Montfort). Nous renvoyons à la description que notre savant confrère en a donnée ([1]).

Au sortir de la tranchée, nous avons pris un sentier vers le NNE; 900 mètres plus loin, un chemin nous ramène vers Theux. On voit d'abord des débris psammitiques sur 120 mètres ; puis des débris de calcaire carbonifère, et enfin un dépôt de transport caillouteux qui arrive jusque à la voie ferrée. Ce dépôt est surtout remarquable par le niveau qu'il atteint au-dessus de la vallée.

Le temps nous a manqué pour aller voir dans la tranchée du chemin de fer, à deux kilomètres au nord de Theux, le petit bassin houiller dont Dumont a signalé sur la coupe jointe à sa carte la disposition si remarquable. Au Nord comme au Sud, il est recouvert par le calcaire carbonifère, médiocrement incliné. C'est, si l'on veut, un pli en éventail très ouvert, mais en éventail renversé. Nous nous proposions de vous montrer qu'il doit exister une faille à la limite septentrionale. En effet, la constitution de ce petit bassin n'est pas symétrique. Au Sud, on observe des bancs de grès assez puissants, qui manquent complètement à l'autre bord, où, d'ailleurs, les schistes sont fortement froissés et fracturés.

Après avoir pris quelques rafraîchissements à Theux, nous sommes revenus sur nos pas et nous avons quitté la grand'route à la sortie de Spixhe. Nous avons vu le passage des psammites du Condroz inférieurs (assise d'Esneux) aux schistes de la Famenne que nous avons suivis sur 200 à 300 mètres sans rencontrer aucun fossile déterminable, sauf

([1]) *Bull. acad. de Belg.*, 2e série, t. XL, 1875.

Spirifer disjunctus (var. transverse). Viennent ensuite des schistes plus fins, que l'on doit rapporter aux schistes de Frasne, mais dans lesquels nous n'avons jamais rencontré le moindre fossile ; puis on atteint le calcaire de Givet à un endroit où le chemin se bifurque. Si nous avions pris à droite vers La Reid, nous aurions pu examiner à l'aise ce calcaire en descendant dans la vallée. Nous avons préféré prendre à gauche et redescendre par un chemin obscur à la grand'route de Spa, que nous avons suivie sur 250 mètres pour arriver à la route de La Reid. Cette partie de la route est sur l'alluvion et ne permet aucune observation.

En prenant la route de La Reid, on ne tarde pas à rencontrer, après les alluvions, les débris des roches rouges de l'étage de Burnot. On a, à droite, de l'autre côté du vallon, une éminence où elles se font remarquer de loin, et où l'on trouve le poudingue de Burnot assez développé. Bientôt la route ne permet plus d'observations, mais on a sur la droite, à plus de 200 mètres de distance, l'escarpement de calcaire de Givet que nous mentionnions tout à l'heure. On est donc bien sur l'étage de Burnot, *sensu lato*.

A un kilomètre à partir de la route de Spa, la scène change. Le calcaire cesse de se montrer sur la rive droite. A gauche se trouve un petit chemin à travers les prés : en le suivant, nous aurions pu rencontrer quelque affleurement de calcaire à 150 mètres de la route. Nous avons donc traversé une faille qui a rejeté le calcaire de Givet de 500 mètres au moins vers le Sud. En effet, avançant vers le hameau de Hestroumont, nous ne tardons pas à voir paraître dans les fossés de la route des schistes fort altérés, jaunâtres, fins, médiocrement feuilletés. C'est là que nous vous avions annoncé avoir découvert *Cardiola retrostriata*, de Buch *sp.* (*Cardium palmatum*, Goldf.), qui

fixe leur place dans le groupe famennien [1]. Bien que ces schistes ressemblent fort peu aux schistes de Matagne, vous avez pu vous assurer qu'ils en renferment le fossile caractéristique [2], associé à quelques petites espèces indéterminables, notamment des entomostracés.

Quittant la route un peu après Hestroumont, nous avons été voir le calcaire de Givet, au pied du plateau de Beco, notamment dans une carrière située en face des maisons de Gros-Thier, à 130 m. de la route, puis l'on est monté sur le plateau jusque au delà de Beco : on traverse ainsi toute la série famennienne jusque aux psammites supérieurs du Condroz; mais toutes ces assises sont extrêmement pauvres en fossiles, si ce n'est à 350-400 m. au nord de Beco, où les psammites sont riches en débris végétaux.

On sort de Beco par la route de Haut-Regard, que l'on quitte après 200 m. pour prendre un sentier qui rejoint un chemin qui doit nous ramener à la sortie de La Reid. On voit successivement les débris des psammites du Condroz sur le plateau, puis, en descendant dans la vallée, les schistes de la Famenne avec oligiste oolithique. Après les alluvions du vallon, on trouve, à 400 ou 500 m. à l'ouest de l'église, des schistes fins ou noduleux, contenant parfois du

(1) Le mot « famennien » a été créé par Dumont, dans la légende de sa *Carte géologique de l'Europe* (1855) pour désigner le devonien supérieur. Depuis lors, nous en avons fait usage à maintes reprises dans le même sens. Nous avons vu avec regret M. J. Gosselet, suivi par M. M. Mourlon, le détourner de son acception primitive pour l'employer dans un sens plus restreint, le devonien supérieur étant divisé en frasnien et famennien. Nous devons rappeler que le Congrès géologique international, dans sa session à Berlin, consacrant le droit de priorité, a décidé que les trois divisions du système devonien porteraient les noms de *rhénan*, *d'eifelien* et de *famennien*.

(2) Ce gîte à cardioles est le seul que nous connaissions dans la province de Liége.

Nous en avons rencontré un autre, fort intéressant, dans des schistes noirs et fins, analogues à ceux de Matagne, à Walhem, à 2800 mètres au sud de Cornelimünster, près d'Aix-la-Chapelle.

calschiste noduleux, que nous considérons comme frasniens. A cet endroit, on a dépassé sensiblement le point où devraient affleurer les couches inférieures du calcaire de Givet. Plus loin, on est au pied de la crête qui s'étend au sud de La Reid et le sol est recouvert des dépôts de transport que nous avons dit être si fréquents en Ardenne. Nous avons pourtant constaté la présence du calcaire en deux points le long de la grand'route, savoir à 120 m. au nord et à 250 m. au N.N.E. de l'église, lors de constructions particulières. La nouvelle faille qui a ramené l'étage de Givet sous le village, a donc rejeté sa lèvre occidentale d'environ 400 mètres vers le Sud ; autrement dit, le déplacement est semblable à celui de la faille précédente.

Un peu plus loin vers l'Ouest, toutes les assises devoniennes viennent buter contre le système cambrien.

On voit que les diverses cartes de Dumont expriment fort incorrectement la structure de ce canton.

Après une halte bien méritée à La Reid, nous avons gravi la crête pour venir à Winamplanche. Il y a peu de chose à dire de ce trajet.

L'étage de Burnot, obscur dans le village, devient bientôt assez visible ; le poudingue se montre à 500 mètres à l'est de l'église. Plus loin, les divers étages du rhénan se succèdent sans distinction appréciable. Les débris visibles sur le sol sont presque tous des grès altérés, blancs, dans lesquels nous n'avons jamais rencontré de fossiles. Puis tout est obscur et l'on est sur le système cambrien sans s'en douter.

En face de l'église de Winamplanche se voient les restes des travaux que le prince de Capoue y fit exécuter pour des recherches de houille, il y a quarante ou cinquante ans. Les débris extraits sont du revinien bien caractérisé [1].

[1] Dumont, qui connaissait la toquade de S. A., avait en vain cherché à lui persuader qu'elle n'avait rien à trouver ici. Ses collections, conservées à

Le retour à Spa n'a présenté rien de particulier à rappeler ici (1).

A 7 1/2 h., on a pris le train pour Aix-la-Chapelle.

Journée du 1er septembre.

Excursion à Lammersdorf.

Le train du matin nous amène de bonne heure à Lammersdorf. Le trajet ne nous a montré aucune coupe remarquable. Il n'en est pas de même de celle qui précède la station et que nous avons à examiner. Elle traverse la crête de l'Ardenne prussienne à l'altitude de 550 mètres, sur plus de 800 mètres de long, et atteint au maximum 8m70 de profondeur (2).

M. l'ingénieur Börner, de Montjoie, nous attendait à la station avec deux ouvriers qui nous ont rendu de grands services.

Nous ne répéterons pas la description que nous avons donnée de cette coupe dans le précédent volume de nos *Annales*. Nous ajouterons seulement quelques détails nouveaux.

Le premier filon de granit, tout à fait décomposé, a été reconnu à 35 k. 68 ; et l'on s'est assuré que sa direction est sensiblement E-W. Au contact, les phyllades reviniens sont transformés en argile noirâtre par les mêmes agents

l'université de Liége, renferment, sous les nos 189 et 191 (roches de Belgique), quatre échantillons de schiste bitumineux, provenant de ces recherches et classés dans le revinien. Bien que nous ayons signalé çà et là du phyllade graphiteux dans l'étage revinien, ce schiste est pour nous du schiste houiller, présenté au prince de Capoue comme trouvé dans les travaux et offert par celui-ci à Dumont. Les étiquettes portent seulement le nom de la localité.

(1) Un de nos élèves, M. Beaujean, a trouvé en 1882, aux environs de La Reid, plusieurs fragments de roche tourmalinifère dans les pierres concassées pour l'empierrement de la route entre la gare et le village. Malgré d'actives recherches, nous n'avons pu rien découvrir sur sa provenance.

(2) Les distances à partir de l'origine de la voie ferrée, vers Aix-la-Chapelle, sont marquées sur des poteaux de bois, indiquant les kilomètres et les hectomètres. Nous avons mesuré au pas les longueurs moindres.

météoriques qui ont kaolinisé le granit. Ce filon paraît longitudinal.

A 35 k 62, on se trouve en présence de trois filons granitiques verticaux, séparés par quelques quartzites et phyllades reviniens qui lui sont parallèles. Le granite, comme le phyllade, est fortement altéré. On ne saurait dire si le phyllade est métamorphisé, mais le quartzite renferme de nombreuses paillettes de mica blanc, qui sont sans doute d'origine métamorphique. On arrive alors au grand filon granitique, qui s'étend jusqu'à 35 k. 4, soit sur 200 mètres de long. On ne saurait dire s'il est transversal ou longitudinal. La roche feldspathique est ici moins altérée ; elle présente sur quelques points un certain nombre de fissures presque horizontales. On y rencontre rarement des fragments de phyllade qui ne semblent pas métamorphisés. A 35 k. 48, M. Beissel attire l'attention sur des fissures semblables, tapissées d'un enduit noir. On peut recueillir d'assez bons échantillons dans les fossés de la voie ; plus haut, l'altération est beaucoup plus prononcée.

Un peu plus loin, le même regretté confrère signale dans le revinien un système de fissures perpendiculaires à la stratification et expliquant la méprise d'A. von Lasaulx au sujet de la disposition du revinien.

Les deux ou trois mètres supérieurs de la tranchée sont occupés, sous la terre végétale ou la tourbe, par un fouillis de cailloux ou blocs dans du limon jaunâtre, c'est-à-dire le dépôt de transport dont nous avons déjà parlé ; il n'est même pas possible de voir nettement la séparation avec les produits d'altération du granit et des phyllades reviniens.

Nous avons peu de choses à dire du granit. M. Delvaux ne croit pas pouvoir le rapporter, avec A. von Lasaulx, au granite (granitite) ; il le rapporte à la syénite. Pour nous, nous le rapprocherions des porphyres quartzifères de Spa, n'était la présence du mica blanc. Nous avons déposé une bonne série d'échantillons dans les collections de l'université

de Liége et nous espérons bien qu'ils seront étudiés avec le soin qu'ils réclament.

Le granite ne se montre nulle part ailleurs dans ce canton.

Après le déjeûner, nous avons été faire une courte visite à la *Schützenplatz* (place du Tir à l'arc) où M. Arn. von Lasaulx a décrit des poudingues rhénans qu'il a rapprochés des porphyroïdes du cambrien de la vallée de la Meuse. Nous avons dit, l'an dernier, que nous repoussions cette assimilation, pour ne voir là que des variétés de poudingue de Fépin, du genre de celles que Dumont appelait poudingue phylladifère. Nous ajoutions que de telles roches sont communes le long du rivage sud-est de l'île cambrienne de Stavelot, et que nous n'avions trouvé dans cette région aucune trace d'une compression spéciale, invoquée comme cause de ce métamorphisme.

La société a pu voir sur cette place du poudingue à petits grains, associé à des schistes ou phyllades généralement verts, quelquefois d'un violet foncé et mal accusé. On a remarqué, en passant, la couleur de ces roches, qui d'habitude ne se voient que dans le gedinnien supérieur.

Quant au poudingue, la nature phylliteuse du ciment, qui est très remarquable, surtout vers le bas, n'a point paru suffisante pour le rapprocher des porphyroïdes de la Meuse.

Quant à la compression latérale qui aurait tout spécialement agi sur cette roche pour la métamorphiser, le temps manquait évidemment pour chercher si l'on rencontre quelque chose de particulier dans ce canton. Les excursionnistes sont rentrés par le train de l'après-midi à Aix-la-Chapelle, où quelques-uns se sont arrêtés, tandis que les autres sont revenus en Belgique.

G. DEWALQUE.

BULLETIN

Assemblée générale du 15 novembre 1885.

La séance est ouverte à onze heures, sous la présidence de M. W. Spring, président.

La parole est au secrétaire général, qui donne lecture du rapport suivant.

MESSIEURS,

J'ai l'honneur de vous présenter le rapport prescrit par nos statuts sur l'état de la Société et sur ses travaux pendant l'année 1884-1885.

Nous avons commencé la dernière année sociale avec 240 membres effectifs. Moins éprouvés que les autres années, nous n'en avons perdu qu'un par suite de décès, M. le professeur J. Chandelon, dont le premier travail minéralogique (*Notice sur la Hatchettine de Baldaz-Lalore*) remonte à 1838. Un autre confrère (1) a été nommé membre correspondant, et neuf autres se sont retirés ou ont été perdus de vue et rayés de nos listes. D'autre part, nous avons reçu dix nouveaux confrères, de sorte que nous commençons notre treizième année sociale avec 239 membres effectifs.

La Société a nommé six membres correspondants, M. G. Cotteau et MM. les professeurs E. Cope, L. Lesquereux, P. de Rouville, T. Taramelli et E. Weiss. La mort a frappé cruellement dans les rangs de nos membres honoraires, dont quatre sur 38 ont été enlevés à la science, savoir : MM. Th. Davidson, B.-A. Godwin-Austen, H.-R. Goeppert

(1) M. G. Cotteau.

et G. von Helmerson. A de telles pertes, il faut ajouter celle d'un membre correspondant, M. C. Andrae. Les titres scientifiques de ces savants éminents sont bien connus ; la place me manquerait d'ailleurs pour les énumérer. Je me borne à exprimer ici nos vifs regrets.

Notre session extraordinaire s'est tenue à Spa, où elle a réuni un assez grand nombre de membres, malgré le mauvais temps. L'administration communale avait gracieusement mis à notre disposition le beau local de l'école primaire de garçons. Je lui renouvelle volontiers l'expression de nos remerciements.

Quant à nos séances, je ne puis m'en tenir à rappeler, comme antérieurement, qu'elles se sont tenues régulièrement. Il faut reconnaître, pour le déplorer hautement, que les dernières ont été le théâtre de discussions regrettables.

La gravité de la situation ne pouvait échapper au Conseil. Vous serez appelés tout à l'heure à vous prononcer sur les mesures réglementaires qu'il a cru devoir vous proposer pour prévenir les abus ou les réprimer.

Des communications plus intéressantes nous ont été faites.

M. Ad. Firket nous a donné une note *Sur quelques minéraux artificiels pyrogénés* (zincite, mélilithe, alliage de cuivre et d'antimoine), et une autre sur *Une masse de fonte partiellement décarburée, rencontrée dans le sol de Liége.* M. W. Spring nous a présenté de la *malachite artificielle*, produite par la compression du carbonate de cuivre. J'ai, de mon côté, présenté des cristaux de quartz, de l'aragonite fibreuse et de la barytine crêtée. M. G. Cesàro nous a présenté plusieurs mémoires d'une importance exceptionnelle : Une *Note sur une méthode simple pour effectuer le changement d'axes cristallographiques ;* une *Note sur la Del-*

vauxine pseudomorphe du gypse, trouvée dans les environs de Visé, une *Étude chimique et cristallographique de la Destinézite (diadochite de Visé); formule rationnelle de cette substance, isomorphisme de l'espèce avec le gypse*; enfin, une *Description d'un cristal de topaze présentant un double hémimorphisme; relation entre les axes de ce minéral permettant l'existence de formes isogones dans plusieurs zones distinctes; relation qui doit exister entre les axes d'un prisme orthorhombique pour qu'il puisse présenter des formes du système cubique; rapprochement entre les formes cristallines de la pyrite et celles de la sperkise*. Enfin, nous devons à M. M. Lohest des recherches sur *la structure héliçoïdale de certaines anthracites de Visé*.

Rapprochant les roches des minéraux, j'ai à citer d'abord les notes de M. M. Lohest sur la *Présence de la tourmaline dans les roches poudingiformes du gedinnien inférieur*; une autre *Sur quelques roches de la zone métamorphique de Paliseul* et une quatrième *Sur quelques cailloux du poudingue du Grand-Poirier, près de Huy*. A quoi on peut ajouter mes communications sur les *nodules phosphatés scaldisiens et quaternaires d'Anvers*, ainsi que celle de M. Fr. Dewalque, *Quelques mots sur les phosphates de chaux de Koursk*.

Notre éminent associé, M. T. Sterry Hunt a enrichi nos *Annales* d'un mémoire intitulé : *Les divisions du système éozoïque de l'Amérique du Nord*. M. l'abbé H. de Dorlodot nous a donné une *Note sur la discordance du devonien sur le silurien dans le bassin de Namur*, et j'ai appelé l'attention sur quelques points de nos systèmes anciens que j'avais eu l'occasion de montrer à mes élèves. MM. Rutot et Van den Broeck nous ont fourni une *Note sur la division du tufeau de Ciply en deux termes stratigraphiques distincts* et un *Résumé de nouvelles recherches dans la craie blanche du Hainaut*.

Pour le système tertiaire, nous citerons d'abord l'important mémoire de notre savant membre correspondant

M. le prof. Adolphe von Koenen, *Comparaison des couches de l'oligocène supérieur et du miocène de l'Allemagne septentrionale et de la Belgique ;* puis les *Documents* soumis par M. É. Delvaux *sur la position stratigraphique du terrain silurien et des étages tertiaires inférieurs qui forment le sous-sol de la commune de Flobecq* ; la *Note* du même auteur *sur les relations qui existent entre le levé géologique de la planchette de Bruxelles par M. Rutot et celui de la planchette de Flobecq, par M. Delvaux ;* la *Coupe du puits artésien de Mont-Saint-Jean, près Zeelhem*, par M. le baron O. van Ertborn ; la *Note* de M. A. Rutot *sur une observation nouvelle relative à la géologie de la ville de Bruxelles ;* celle de M. R. Storms sur de *nouveaux gîtes diestiens fossilifères* et celle de M. Ch. de la Vallée Poussin *Sur un caillou des sables pliocènes d'Anvers.* Nous ajouterons, pour mémoire, les planchettes d'Anseghem et d'Audenarde, avec textes explicatifs, par M. Delvaux; bien que la publication de cet important travail soit décidée depuis un an, les circonstances n'ont pas encore permis de l'effectuer.

Cela dit, il nous reste à rappeler trois notes de M. E. Van den Broeck, consacrées à la critique des levés géologiques effectués par MM. O. van Ertborn et P. Cogels ainsi que des rapports publiés sur ces levés, et à répliquer aux réponses que les intéressés avaient faites séance tenante.

Nous arrivons ainsi aux dépôts quaternaires et modernes. Nous trouvons d'abord deux notes de M. É. Delvaux, l'une *Sur de nouveaux cailloux erratiques*, l'autre intitulée *Les alluvions de l'Escaut et les tourbières des environs d'Audenarde. Note sur un dépôt d'ossements de mammifères, deux fémurs humains et des instruments de l'âge néolithique.* M. J. Fraipont nous a fait une communication préliminaire sur une *Nouvelle exploration des cavernes d'Engis.* M. M. Lohest nous a donné un mémoire sur *Le conglomérat à silex et les gisements de phosphates de chaux de la Hesbaye;*

la Société a décidé l'insertion au procès-verbal d'extraits des rapports que M. Briart et M. Cornet avaient faits sur ce travail. MM. M. de Puydt et M. Lohest nous ont entretenus *De la présence de silex taillés dans les alluvions de la Méhaigne.* Nous avons présenté un *Fragment anguleux de diorite,* provenant de l'erratique *de la Campine,* et appelé l'attention sur des *Stries* qui paraissent *glaciaires* et qu'on observe près de Stavelot *dans la vallée de l'Amblève.*

Rappelons, pour terminer ce qui concerne les formations neptuniennes, la controverse suscitée par la note de M. E. Van den Broeck sur des barques trouvées à Anvers dans les travaux de l'*Afrika Dock.*

Dans un autre ordre de faits, nous avons à rappeler le travail de MM. Ch. de la Vallée Poussin et A. Renard, *Note sur le mode d'origine des roches feldspathiques de l'Ardenne,* notre communication sur les *Filons granitiques et* les *poudingues de Lammersdorf,* et la note de M. Ch. de la Vallée Poussin, *Comment la Meuse a pu traverser le terrain ardoisier à Rocroy.*

Nos procès-verbaux renferment encore toute la discussion qui a eu lieu à l'occasion de la carte géologique détaillée de la Belgique, particulièrement de la pétition que la Société avait chargé cinq de ses membres de rédiger et d'adresser en son nom aux Chambres législatives. Nous rappellerons à ce sujet les notes de MM. P. Cogels, É. Delvaux, G. Velge, A. Rutot et E. Van den Broeck.

Nous terminerons cette énumération en rappelant les *Notices bibliographiques* par lesquelles M. H. Forir nous a fait connaître en détail d'importants travaux des savants allemands : *Comptes rendus du mémoire de M. E. Dupont sur les îles coralliennes de Roly et de Philippeville* (A. Bittner, E. Kayser); *Le granit sous le cambrien des Hautes Fagnes* (A. von Lasaulx); *Métamorphisme mécanique de roches éruptives* (A. von Lasaulx); *Roches métamorphiques des Ardennes*

et leurs relations avec le plissement (K A. Lossen); *Roches ottrélitifères d'Ottré et de Vielsalm* (L. van Werveke); *Formations anciennes de l'Attique* (H. Bücking). Ce sont là des travaux très utiles et il est à souhaiter que l'auteur ait des imitateurs.

Il vient d'être question de la carte géologique. Je n'apprendrai rien à aucun de nos confrères en rappelant que les réclamations persévérantes de la Société ont fini par être entendues par les Chambres, qui se sont prononcées catégoriquement pour une réorganisation du service de la carte sur de nouvelles bases, et qu'une commission, qui compte vingt-et-un membres, a été chargée par le gouvernement d'élaborer un projet de réorganisation suivant les principes que nous avions indiqués depuis longtemps. Nous pouvons espérer qu'avant peu tous les géologues compétents seront admis à concourir à cette œuvre nationale : ce sera le signal d'un nouvel essor de la littérature scientifique et d'un grand progrès pour la géologie de notre pays.

Nous avons maintenant à vous entretenir de nos publications.

Les procès-verbaux de nos séances ont continué à paraître régulièrement, sur papier jaune. Distribués à tous les membres effectifs comme épreuves, ils sont imprimés définitivement, après approbation, pour constituer notre *Bulletin*. Nous avons distribué cette année les tomes X et XI de nos *Annales* ; le t. XII est à peu près complet. Il sera distribué avant la séance prochaine.

Il m'est agréable de rappeler que nos *Annales* ont obtenu la médaille d'or à l'Exposition internationale d'Anvers ; et que la commission appelée à juger le concours ouvert par la Société, après avoir écarté comme se rapportant surtout à des sciences connexes le remarquable mémoire de MM. Spring et Prost sur la composition des eaux de la Meuse,

a été unanime pour partager le prix entre MM. J. Fraipont et M. Lohest.

Nos relations avec les sociétés scientifiques du pays et de l'étranger continuent à se développer. Aux 166 académies, sociétés, commissions géologiques, etc,, énumérés dans mon rapport de l'année dernière, il faut ajouter :

Amsterdam. — Koninklijke Akademie van Wetenschappen.
Berne. — Commission fédérale de la Carte géologique de la Suisse.
Delft. — École polytechnique.
Denver. — Colorado scientific Society.
Haarlem. — Hollandsche maatschappij der Wetenschappen.
Harrisbourg. — Second geological Survey of Pennsylvania.
Osnabrück. — Naturwissenschaftlicher Verein.
Prague. — Museum des Königreiches Böhmen.
Rome. — Osservatorio ed archivio centrale geodinamico nel reale Comitato geologico d'Italia.

Les années précédentes, j'étais heureux de terminer en constatant que notre situation financière restait satisfaisante ; malheureusement, il n'en est plus de même aujourd'hui. Comme vous allez l'entendre par le rapport de notre zélé trésorier, l'année sociale est clôturée avec un déficit de 6500 frs. ; autrement dit, nous avons été obligés de prélever pareille somme sur notre capital de réserve. Encore une année dans cette voie et ce capital sera absorbé ; nous n'aurons d'autres ressources que les cotisations de nos membres, les droits d'entrée et le produit de la vente de nos *Annales*.

Cette situation, profondément regrettable, est due au développement de nos publications et aux nombreuses planches dont elles ont été enrichies sans qu'on se préoc-

cupât de l'épuisement de notre caisse, bien que des cris d'alarme aient été poussés plusieurs fois. Je le dis avec le plus vif regret : il est impossible de continuer sur ce pied. Nos confrères sont donc priés d'apporter toute la concision possible dans leurs travaux et de se borner aux planches strictement indispensables. »

Sur la proposition de M. le président, l'assemblée vote des remerciements au secrétaire général et l'impression de son rapport au procès-verbal.

M. J. Libert, trésorier, donne ensuite lecture du rapport suivant.

« Je viens, en conformité du 2e § de l'article 33 des statuts, rendre compte de la situation de la caisse de la Société pendant l'année 1884-85.

Les recettes ont été.	fr.	4,869	82
Les dépenses	»	11,442	35
Déficit. . . .	fr.	6,572	53

Les recettes se répartissent comme suit :

Cotisations diverses.	fr.	3,710	00
Droits d'entrée	»	165	00
Ventes de publications.	»	583	95
Intérêts et recettes diverses.	»	410	87
Total. . . .	fr.	4,869	82

Les dépenses, comme suit :

Impressions	fr.	7,796	72
Gravures	»	1,172	10
Prix.	»	500	00
Expédition des publications, recouvrements des quittances. Divers.	»	1,973	53
Total. . . .	fr.	11,442	35
L'encaisse au 1er novembre 1884 était de . . .	fr.	13,852	72
Il est actuellement de.	»	7,280	19
Diminution. . . .	fr.	6,572	53

[illegible] se compose de :

[illegible] sur l'État à [illegible]
[illegible] chez le banquier . . . . [illegible]
[illegible] chez le trésorier . . . . [illegible]

Total. . . . . fr. [illegible] 280 19

[illegible] intéressant de rappeler l'état de l'encaisse à la fin de chaque année sociale.

Novembre	1874.	En caisse.	fr.	[illegible],009 57
Id.	1875.	Id.	»	[illegible],177 65
Id.	1876.	Id.	»	[illegible],416 81
Id.	1877.	Id.	»	6,829 37
Id.	1878.	Id.	»	[illegible],906 [illegible]
Id.	1879.	Id.	»	9,551 0[illegible]
Id.	1880.	Id.	»	8,005 29
Id.	1881.	Id.	»	9,770 88
Id.	1882.	Id.	»	11,710 5[illegible]
Id.	1883.	Id.	»	12,196 [illegible]5
Id.	1884.	Id.	»	13,852 7[illegible]
Id.	1885.	Id.	»	7,280 19

L'encaisse actuel n'est plus guère supérieur à celui de l'année 1878. Cette situation est due à l'augmentation considérable des frais d'impression et de gravure ; en outre, nous avons dû subvenir à la publication de deux tomes, [illegible] XI et du *Catalogue des ouvrages de géologie* ; de plus, il a été accordé un prix de 500 francs pour les meilleurs mémoires publiés pendant l'année par les membres de la Société.

Pour l'année qui commence, nous comptons sur une recette légèrement supérieure à celle de l'année écoulée, [illegible] du produit de plus en plus élevé de la vente des [illegible] ; quant aux dépenses, elles seront, j'espère, [illegible] réduites, n'ayant à subvenir, en fait d'impression et de gravure, qu'à la publication du tome XII. Dans la [illegible] ces dépenses autant que possible, je ne puis [illegible]



qu'engager les membres qui nous envoient leurs travaux à apporter dans la rédaction de ces derniers toute la concision compatible avec la clarté du sujet qu'ils traitent.

Il serait également à désirer que la franchise de port dans l'intérieur du royaume fût accordée pour les publications de la Société Géologique, ainsi que cela a lieu pour d'autres sociétés scientifiques.

Les comptes du trésorier ont été approuvés par la commission nommée dans la séance du 19 juillet dernier; dans la réunion du 11 novembre courant, tenue dans le but de procéder à la vérification des comptes, étaient présents MM. Cesàro, Goret, Kupfferschlaeger et Marcotty; M. Habets s'est excusé de ne pouvoir assister à cette réunion. »

Ce rapport est approuvé par l'assemblée, qui donne décharge au trésorier pour l'exercice écoulé, et lui vote des remerciements.

Le projet de budget suivant pour l'année 1885-86 adopté par le Conseil dans la séance de ce jour, est présenté à l'assemblée.

RECETTES.

Cotisations	fr.	3,600 00	
Droits d'entrée	»	150 00	
Intérêts de fonds déposés. . .	»	250 00	
Ventes de publications. . . .	»	1,000 00	
Total. . . .	fr.	5,000 00	5,000 00

DÉPENSES.

Impressions.	fr.	3,500 00	
Gravures.	»	500 00	
Divers.	»	1,000 00	
Total. . . .	fr.	5,000 00	5,000 00
Différence.		fr.	0

Adopté sans observations.

L'assemblée passe ensuite à la discussion des dispositions réglementaires nouvelles que le Conseil propose.

Le secrétaire général et le président entrent dans divers développements sur la nécessité de l'économie, l'utilité de restreindre ou de supprimer la publication de certains détails et la convenance des discussions. Il est ensuite donné lecture des neuf articles proposés, lesquels, après discussion, sont adoptés comme suit.

1. Le but de la Société étant essentiellement scientifique, toute dissertation, verbale ou écrite, qui serait entachée de personnalités est interdite et ne pourra être insérée dans les *Annales*.

2. Toute communication qui paraîtrait s'écarter du but de la Société sera transmise par le secrétaire général à un *Comité de rédaction* qui a pleins pouvoirs pour supprimer tout ce qui serait considéré comme discussion de personnes et non de faits ou de doctrines scientifiques.

3. Ce Comité de rédaction comprendra trois membres, choisis par le Conseil dans son sein, lors de sa première réunion annuelle, et fonctionnant jusqu'à la fin de l'année sociale.

4. Le secrétaire général transmettra au même Comité toute rédaction qu'il trouverait trop prolixe. Le Comité, s'il partage cette appréciation, invitera l'auteur à abréger les passages indiqués.

5. Les discussions d'affaires ne seront plus reproduites dans les *Annales*.

6. Si un membre, après avoir été rappelé deux fois à la question, s'en écarte de nouveau dans la même discussion, l'assemblée, consultée par le président, décide s'il y a lieu de lui interdire la parole pour le reste de la discussion.

7. Toute personnalité, toute imputation de mauvaise intention, est réputée violation de l'ordre. Tout membre qui s'en rendrait coupable est rappelé à l'ordre par le prési-

dent. En cas de réclamation, l'assemblée prononce. Si le rappel est maintenu, il en sera fait mention au procès-verbal.

8. Le membre qui aura encouru deux rappels à l'ordre dans la même séance, ne pourra plus obtenir la parole dans cette séance.

9. Toute demande de clôture appuyée par quatre membres doit être mise aux voix.

On procède ensuite aux élections.

Le dépouillement du scrutin pour la nomination du président donne le résultat suivant. M. É. Delvaux obtient 39 voix; M. C. Malaise, 14; M. Ad. Firket, 8; M. le baron O. van Ertborn, 1; il y a un bulletin blanc. En conséquence, M. É. Delvaux est proclamé président pour l'année sociale 1885-1886.

Sont nommés vice-présidents MM. R. Malherbe, A. Briart, Ch. de la Vallée Poussin et P. Cogels.

M. G. Dewalque est réélu secrétaire général à l'unanimité, sauf un bulletin blanc.

Il exprime à l'assemblée tous ses remerciements pour une marque de sympathie que les circonstances lui rendent particulièrement précieuse.

M. H. Forir est réélu de même secrétaire-bibliothécaire.

Un nouveau scrutin pour cinq places de membres du Conseil fait proclamer en cette qualité MM. W. Spring, Ad. Firket, baron Octave van Ertborn, C. Malaise et F. L. Cornet.

Après la proclamation de ces résultats, M. Spring, président sortant, remercie la société et invite son successeur à occuper le fauteuil de la présidence.

M. É. Delvaux remercie la société en termes émus et éloquents, et fait un chaleureux appel à l'union. Son discours est couvert d'applaudissements.

Il propose ensuite de voter des remerciements au président sortant. — Nouveaux applaudissements.

M. W. Spring remercie à son tour.

L'assemblée générale est clôturée à midi trois quarts.

Séance ordinaire du même jour.

A l'occasion de l'approbation du procès-verbal, M. E. Van den Broeck fait remarquer que la dernière note de M. É. Delvaux appellerait une réponse, que le nouveau règlement ne semble pas permettre.

M. É. Delvaux, après avoir cédé le fauteuil à M. Ch. de la Vallée Poussin, donne des explications sur l'origine de son travail, qui est avant tout une réponse. Après une discussion entre divers membres, M. É. Delvaux déclare qu'ayant fait appel à l'union, il croit devoir prêcher d'exemple et retire sa note. Des applaudissements unanimes le remercient.

Le procès-verbal est ensuite approuvé.

A la suite des présentations faites à la dernière séance et des décisions du Conseil, M. le président proclame membres de la Société.

MM. Halleux (Arthur), ingénieur des mines, 4, rue Renoz, à Liége, présenté par MM. G. Dewalque et H. Forir.

Guequier (J), préparateur à l'Université, 120, Maisons aux Anguilles, à Gand, présenté par MM. F. L. Cornet et G. Dewalque.

Vanderhaeghen (Hyacinthe), membre de la Société royale de botanique de Belgique, n° 1, rue d'Or, à Gand, présenté par MM. A. Galland et A. Firket.

Il annonce ensuite cinq présentations.

M. le président annonce à l'assemblée que cinq de nos confrères ont reçu de hautes distinctions à l'occasion de l'exposition universelle d'Anvers : M. J. Dulait a été promu au grade d'officier de l'ordre de Léopold, et MM. P. Davreux, Fr. Dewalque, A. Noblet et A. Sottiaux ont été nommés chevaliers du même ordre. Il croit être l'interprète de la Société en adressant ses félicitations à ces cinq confrères. — Applaudissements.

Ouvrages offerts. — Les publications suivantes, parvenues depuis la dernière séance, sont déposées sur le bureau. — Des remerciements sont votés aux donateurs.

Abbeville. Société d'émulation. *Bulletin des procès-verbaux*, 1883.

Angers. Société nationale d'agriculture, sciences et arts. *Mémoires*, période 2, t. XXVI, 1884.

Barnsley. Midland Institute of mining, civil and mechanical Engineers. *Transactions*, vol. X. parts 76 and 77, 1885.

Berlin. K. preussische Akademie der Wissenschaften. *Sitzungsberichte*, 1885, n^{os} I bis XXXIX.

— Deutsche geologische Gesellschaft. *Zeitschrift*, Bd. XXXVII, Ht. 2, 1885.

Berne. Naturforschende Gesellschaft. *Mittheilungen*, 1884, Ht. 3; 1885, Ht. 1.

Bonn. Naturhistorischer Verein. *Verhandlungen*, Jahrg. XLII, Hälfte 1, 1885; *Autoren und Sach-Register zu Band I-XL der Verhandlungen, des Correspondenzblattes des Vereins und der Sitzungsberichte der nieder-*

rheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde, 1885.

Boston. American Academy of arts and sciences. *Proceedings*, new series, vol. XX, 1884-85.

— Society of natural history. *Proceedings*, vol. XXII, parts 2, and 3, 1882-83.

Bruxelles. Académie de Belgique. *Bulletin*, sér. 3, t. IX, nos 5 et 6, 1885; t. X, nos 7 et 8, 1885.

— *Annales des travaux publics de Belgique*, t. XLII, cah. 3 et 4, 1884; t. XLIII, cah. 1, 1885.

— *Bibliographie de Belgique*, année XI, nos 6 à 9 et 6* à 9*, 1885.

— Musée royal d'histoire naturelle. *Annales*, t. IX et XI avec 2 atlas in folio, 1885.

— Société royale belge de géographie. *Bulletin*, année IX, nos 3 et 4, 1885.

— Société belge de microscopie. *Annales*, t. IX et X, 1882-1884. *Bulletin*, année XI, nos 9 à 11, 1884-1885.

— Société royale malacologique de Belgique. *Annales*, t. XV, fasc. 1, 1880; t. XIX, 1884. *Procès-verbaux*, t. XIV, janvier à juillet 1885.

— Société royale de médecine publique de Belgique. *Tablettes mensuelles* de juin à septembre 1885. *Assemblée nationale scientifique de* 1885 : *Rapports*, 1885. *Cercle de Liége* : *Rapport et discussion des conclusions de M. le docteur Barbier au sujet de la prophylaxie quarantenaire.* Liége, 1885.

— *Bulletin semi-mensuel de la librairie de l'Office de Publicité*, année VIII, nos 14, 15, 16, 19, 20 et 21, 1885.

— *Le Mouvement industriel belge*, t. III, n°s 3 à 7 et 10 à 20, 1885.

Budapest. Société royale hongroise des sciences naturelles. *Le passé et le présent de la Société.* 1885, in-8°.

Calcutta. Asiatic Society of Bengal. *Proceedings*, 1885, n°s 1 to 5. *Journal*, vol. LIII, part 2, n° 3, 1884; vol. LIV, part 1, n°s 1 and 2, 1885.

— Geological Survey of India. *Records*, vol. XVIII, part 3, 1885.

Cambridge. *Science*, vol. VI, n°s 126 to 141, 1885.

— Museum of comparative Zoology. *Bulletin*, vol. XI, n° 11, 1883-1884; vol. XII, n° 1, 1884-85.

Cherbourg. Société nationale des sciences naturelles et mathématiques. *Mémoires*, 3me série, t. IV, 1884.

Christiania. *The Norwegian North-Atlantic Expedition.* XIV, I A and I B, 1885.

Darmstadt. Verein für Erdkunde und Mittelrheinischer geologischer Verein. *Notizblatt*, Folge 4, Heft V, 1884.

Dax. Société de Borda. *Bulletin*, année X, trim. 3, 1885.

Denver. Colorado scientific Society. *Proceedings*, vol. I, 1883-84.

Dresde. Naturwissenschaftliche Gesellschaft Isis. *Festschrift zur Feier ihres 50jährigen Bestehens am 14 Mai 1885*, 1885.

Edimbourg. Geological Society. *Transactions*, vol. IV, part 3, 1883; vol. V, part 1, 1885.

Francfort-s/M. Physikalischer Verein. *Jahresbericht*, 1883-84.

Greifswald. Geographische Gesellschaft. *Jahresbericht*, II, 1883-84.

Halle sur-la-Salle. Naturforschende Gesellschaft. *Abhandlungen*, Bd. XVI, Ht. 3, 1885, in-4, *Bericht*, 1884.

— Naturwissenschaftlicher Verein für Sachsen und Thüringen. *Zeitschrift für naturwissenschaften*, Folge 4, Bd. IV, Ht. 3, 1885.

Hanovre. Naturhistorische Gesellschaft. *Jahresbericht*, XXXIII, 1882 83.

Harlem. Société hollandaise des sciences. *Archives néerlandaises des sciences exactes et naturelles*, t. XX, livr. 1 et 2, 1885.

Hâvre. Société géologique de Normandie. *Bulletin*, t. IX, 1882.

Helsingfors. Société des sciences de Finlande. *Acta*, in-4, t. XIV, 1885. *Bidrag till kännedom af Finlands natur och folk*, Häftet XXXIX, 1884, XL, XLI, XLII, 1885. *Ofversigt af Förhandlingar*, XXVI, 1883-84.

Leipzig. Naturforschende Gesellschaft. *Sitzungsberichte*, Jahrgang XI, 1884.

Lille. Société géologique du Nord. *Annales*, t. XII, livr. 4, 1884-85.

Lisbonne. Sociedade de geographia. *Boletim*, serie IV, n° 12, 1883; serie V, n°s 1-4, 1885.

Liverpool. Geological Society. *Proceedings*, vol. V, part 1, 1884-85.

Londres. Geological Society. *Quarterly journal*, vol. XLI, n° 163, 1885.

— Mineralogical Society. *Mineralogical magazine and journal*, vol. VI, n° 30, 1885.

— Royal Society. *Proceedings*, vol. XXXVIII, n° 238, 1885.

Lyon. Académie des sciences, belles lettres et arts. *Mémoires*, vol. XXVII, 1885.

— Société d'agriculture, histoire naturelle et arts utiles. *Annales*, sér. 5, t. VI, 1883.

— Société des sciences industrielles. *Annales*, 1884, n° 4; 1885, n°s 1 et 2.

— Société linnéenne. *Annales*, nouvelle série, t. XXX, 1883.

Madrid. Comision del mapa geologico de España. *Boletin*, t. XI, cuad. 2, 1884.

Magdebourg. Naturwissenschaftlicher Verein. *Jahresberichte*, XIII bis XV, 1882-84.

Le Mans. Société d'agriculture, sciences et arts de la Sarthe. *Bulletin*, sér. 2, t. XXII, fasc. 1, 1885-86.

Mons. Société des ingénieurs sortis de l'école provinciale d'industrie et des mines du Hainaut. *Publications*, sér. 2, t. XVI, bull. 3, 1885.

Montpellier. Académie des sciences et lettres. *Mémoires de la section des sciences*, t. X, fasc. 3, 1883-84.

Moscou. Société impériale des naturalistes. *Bulletin*, t. LIX, n° 3, 1884.

Munich. K. bayerische Akademie der Wissenschaften. *Sitzungsberichte*, 1885, Hte. 2 und 3

Nancy. Société des sciences. *Bulletin*, sér. 2, t. VII, fasc. 17, 1884.

Newcastle-upon-Tyne. North of England Institute of mining and mechanical Engineers. *Transactions*, vol. XXXIV, parts 4 and 5, 1885.

New Haven. *The American Journal of science*, vol. XXX, n°s 176-179, 1885.

— Connecticut academy of arts and sciences. *Transactions*, vol. VI, part 2, 1885.

New York. Academy of sciences. *Annals*, vol. III, nos 3 to 6, 1884-85.

— American museum of natural history. *Bulletin*, vol. I, no 6, 1885.

Osnabrück. Naturwissenschaftlicher Verein. *Jahresberichte*, I bis V, 1870-1882.

Paris. Académie des sciences. *Comptes rendus*, t. CI, nos 2 à 18, 1885.

— *Bulletin scientifique du département du Nord et des pays voisins*, années VII et VIII, nos 5 et 6, 1884-85.

— Société géologique de France. *Bulletin*, t. XII, no 9, 1884; t. XIII, nos 2-6, 1885.

— Société minéralogique de France. *Bulletin*, t. VIII, no 7, 1885.

— *Annales des mines*, sér. 8, t. VII, livr. 2 et 3, 1885.

Pise. Societa toscana di scienze naturali. *Decimo anniversario della Società e cinquantesimo d'insegnamento del Prof. Giuseppe Meneghini*, 1885, gr. in 8°.

Prague. Museum des Königreiches Böhmen. *Archiv für die naturwissenschaftliche Landesforschung von Böhmen*. Bd. III, Abth. 1, 1884; Bd. V, nos 2 und 3, 1883.

Rome. Reale accademia dei Lincei. *Atti, rendiconti*, vol. I, fasc. 15-23, 1885.

— Reale comitato geologico d'Italia. *Bollettino*, t. XVI, nos 3-8, 1885.

— Osservatorio ed archivio centrale geodinamico. *Bollettino*, anno I, nos 18-21, 1885.

Rouen. Société des amis des sciences naturelles. *Bulletin*, année XX, sem. 2, 1884.

St-Etienne. Société d'agriculture, industrie, sciences, arts et belles-lettres du département de la Loire. *Annales*, sér. 2, t. IV, 1884.

St-Pétersbourg. Comité géologique. *Annuaire*, t. IV, n°s 6 et 7, 1885. *Mémoires*, vol. I, n° 4 ; vol. II, n° 2 ; vol. III, n° 1, 1885 (en russe).

Salem. American Association for the advancement of science. *Proceedings*, vol. XXXII, 1883.

Toulouse. Académie des sciences inscriptions et belles-lettres. *Mémoires*, ser. 8, t. VI, sem. 1 et 2, 1884.

— Société académique franco-hispano-portugaise, *Bulletin*, t. V, n° 4, 1884 ; t. VI, n° 1, 1885.

— Société d'histoire naturelle. *Bulletins*, année XVIII, trim. 4, 1884 ; année XIX, trim. 1, 1885.

Udine. Reale Istituto tecnico. *Annali scientifici*, ser. 2, anno III, 1885.

Vienne. K. k. geologische Reichsanstalt. *Verhandlungen*, 1885, n°s 1-9; *Jahrbuch*, Bd. XXXV, Hte. 1-3, 1885.

Washington. Departement of agriculture. *Report of the Commissionner of agriculture* for 1884.

— U.-S. Geological survey. *Bulletin*, n°s 2 to 6, 1883-84 ; *Annual reports* in 4°, III, 1881-82, *Monographs* in 4°, vol. III, with atlas in plano 1882 ; IV, V, VI, 1883 and VII, 1884. *Reports* in-4°, vol. III, book I, 1884 ; vol. VIII, 1883.

Zurich. Commission fédérale de la carte géologique de la Suisse. *Geologische Karte der Schweiz.* Blatt XIV, 1883.

Zwickau. Verein für Naturkunde. *Jahresbericht*, 1884.

*** Schweizerische naturforschende Gesellschaft. *Verhandlungen*, 67ter Jahresversammlung, Luzern, 1883-84.

DONS.

Brongniart, Ch. Les insectes fossiles des terrains primaires. Rouen, 1885, pl.

Dana, J.-D. Origin of coral reefs and islands. New Haven, 1885.

Delvaux, É. Quelques mots sur le grand bloc erratique d'Oudenbosch près de Breda et sur le dépôt de roches granitiques scandinaves découvert dans la région. Bruxelles, 1885.

— Compte rendu des excursions de la Société royale malacologique de Belgique à Audenarde, Renaix, Flobecq et Tournai. Bruxelles, 1885.

— La vérité sous la carte géologique de Belgique, par un géologue. Bruxelles, 1885.

— Note succincte sur l'excursion de la Société géologique de Belgique à Spa, Stavelot et Lammersdorf, en août-septembre 1885. Bruxelles, 1885.

Dewalque, G. Stries glaciaires dans la vallée de l'Amblève. — Filons granitiques et poudingues de Lammersdorf. Liége, 1885.

Dollo, M.-L. Sur l'identité des genres *Champsosaurus* et *Simœdosaurus*. — Lettre de M. le professeur Lemoine et réponse. Bruxelles, 1885, in-8°.

Firket, Ch. Note sur plusieurs cas d'anchylostomasie observés en Belgique. Gand, 1884.

Forir, H. Notices bibliographiques, III. Liége, 1885.

Geikie, A. Le service géologique de la Belgique. Bruxelles. 1885. (Don de M. Van den Broeck.)

Kjerulf, Dr Th. Grundfjeldsprofilet ved Mjosens oydende. Kristiania, 1885.

Lehmann, J. Untersuchungen über die Entstehung der

altkristallinischen Schiefergebirge. Gesammelte Referate. Breslau, 1885.

Ministère de l'Intérieur. Carte générale des mines. Bassin houiller de Charleroi. Bruxelles, 6 feuilles in-plano, 1885.

Nature n° 834, vol. 32, 22 octobre 1885. (Article de M. Geikie sur la carte géologique). (Don de M. Van den Broeck).

Topley, W. The national geological Surveys of Europe. London, 1885.

Ubaghs, C. Catalogue des collections géologiques, paléontologiques, conchyliologiques et d'archéologie préhistorique du Musée Ubaghs à Maestricht. Liége, 1885.

— Catalogus collectionis paleontologicae in agro aquisgranensi collectae a doctore med. M.-H. De Bey. Aquisgrani, 1885.

Vallée Poussin, Ch. de la. Les anciennes rhyolites, dites eurites, de Grand Manil. Bruxelles, 1885.

Villa, G.-B. Rivista geologica dei terreni della Brianza. Milano, 1885.

*** A propos de la brochure intitulée : La vérité sur la Carte géologique de la Belgique. Bruxelles, 1885.

*** *La Chronique*, nos du 24 juillet, du 9 septembre et du 8 novembre 1885. *Gazette de Liége*, nos du 31 août et des 5 et 6 septembre 1885. *L'Indépendance Belge*, nos des 17 et 18 août 1885, éditions B et C. *Journal de Liége*, nos du 19 et du 31 août et des 5 et 6 septembre 1885. *La Meuse*, nos du 31 août, des 5 et 6 et du 7 septembre 1885. *Le Mouvement géographique*, nos du 18 octobre et du 1er novembre

1885. *La Réforme*, n° du 26 août 1885. (Articles relatifs à la Carte géologique détaillée.)

Le secrétaire général appelle l'attention de ses confrères sur les dons de MM. Ch. Brongniart, J. D. Dana, A. Geikie et J. Lehmann.

Rapports. — Le secrétaire général donne lecture des rapports de MM. Spring, Ad. Firket et G. Dewalque sur un mémoire de M. G. Cesàro *sur la reproduction de quelques phosphates de fer naturels*. Conformément aux conclusions des commissaires, l'assemblée vote l'insertion de ce travail dans les *Mémoires*.

La même décision est prise, après lecture des rapports de MM. Ch. de la Vallée Poussin, Alph. Renard et G. Dewalque sur une note du même confrère relative à des cristaux de calcite.

Conformément aux conclusions des rapports de MM. G. Dewalque, A. Firket et J. Fraipont, dont il est donné lecture, l'assemblée vote l'insertion dans les *Mémoires* d'un travail de MM. M. de Puydt et Max. Lohest, relatif à des fouilles qu'ils ont exécutées dans une caverne à Spy.

Communications. — Le secrétaire général donne lecture d'une note de M. I. Kupfferschlaeger, qui vient de quitter la séance.— Cette note, intitulée : *Silex renfermant de l'eau liquide*, paraîtra dans la *Bibliographie*.

Par lettre en date du 14 novembre, M. F. L. Cornet fait parvenir l'épreuve d'une note qu'il a lue dans la dernière séance de la Société malacologique, au nom de M. A. Briart et au sien, *Sur l'âge du tufeau de Ciply* et il en demande l'insertion au *Bulletin*, par la raison qu'elle répond à la fois à une communication de MM. Rutot et Van den Broeck à la Société géologique, séance de juillet, et à une autre des mêmes auteurs à la Société malacologique, séance d'octobre.

Après discussion, l'assemblée est d'avis que le règlement ne permet pas la reproduction de travaux publiés ailleurs ; et, comme MM. Rutot et Van den Broeck vont répliquer à la réponse de MM. Briart et Cornet, elle espère que ces derniers confrères trouveront par là l'occasion de nous communiquer leurs observations sans soulever de difficultés.

M. É. Delvaux, avant de donner lecture de la note suivante, s'exprime comme suit :

« Les communications échangées entre les géologues belges et nos confrères de la Néerlande ont été jusqu'à ce jour peu nombreuses et j'exprimerai à coup sûr votre sentiment en ajoutant que, étant donné le grand nombre de problèmes que nous avons tout avantage à résoudre en commun, elles ont été trop rares.

Aussi est-ce avec une vive satisfaction que j'ai l'honneur de présenter à la Société une note qui m'a été adressée, le 25 août dernier, par un confrère, M. J. Lorié, bien connu par ses travaux sur les roches éruptives de Java et ses recherches sur le quaternaire de la Néerlande.

J'accomplis d'autant plus volontiers le désir de mon collègue que nous ne sommes pas absolument d'accord sur tous les points. Je nourris l'espoir que cette première note sera suivie de beaucoup d'autres et qu'elle ouvrira une ère de communications suivies, dont bénéficiera la science des deux pays.

Il me sera permis d'ajouter en terminant que depuis le dépôt de ma dernière publication [1], des trouvailles nombreuses et de la plus haute importance ont été effectuées par diverses personnes, entre autres par M. le professeur V.

[1] É. Delvaux. *Époque quatern. Quelques mots sur le grand bloc erratique d'Oudenbosch, près de Bréda, et sur le dépôt de roches granitiques scandinaves découvert dans la région.* Annales de la Société royale malacologique, t. XX, 31 juillet 1885, Bruxelles.

Becker, au sud de la région précitée, entre Oudenbosch et la frontière belge.

L'abondance de matières annoncées à l'ordre du jour de la séance, m'a seule empêché de communiquer aujourd'hui à la Société ces faits intéressants. »

L'assemblée décide que la note de M. Lorié sera insérée au procès-verbal. La voici :

Sur la distribution des cailloux de granite, etc., dans le nord de la Belgique et le sud des Pays-Bas,

par

M. J. Lorié

Privaat-Docent à l'université d'Utrecht.

L'attention des géologues qui s'occupent spécialement de l'étude du quaternaire dans les Pays-Bas, a été attirée en ces derniers temps par les découvertes de cailloux d'origine scandinave effectuées par M. Delvaux dans la partie occidentale de la Belgique et un peu au delà de la frontière française.

Dans le but de rechercher si de pareils cailloux pourraient également être trouvés dans le Brabant septentrional, j'ai entrepris un petit voyage dans cette province, où jusqu'ici il n'avait été recueilli que quelques galets de granite mentionnés par Deluc et le grand erratique cité par M. Winkler.

Ce dernier m'intéressait vivement et, bien que je ne l'aie point encore vu, attendu qu'il est enterré, je puis donner sur lui quelques détails complétant ceux qu'on doit à M. Winkler. Actuellement, l'erratique, pesant 7.000 kilogrammes, au dire de l'auteur cité, est caché dans le sol à côté de l'auberge de M. Beckhoven, à Oudenbosch, non loin de la tour de l'ancienne église. La pierre ne s'est pas toujours trouvée en cet endroit ; en 1808, elle a été amenée

de son gîte primitif, situé entre Oudenbosch et Oud-Gastel, près du chemin de gravier et de la borne milliaire n° 11. On la tenait d'abord pour un aérolithe, de là le nom de *dondersteen*, pierre de tonnerre, qui a été donné à la masse elle-même et au champ qui la renfermait. Déjà en 1733 le champ était connu sous ce nom.

Sur la constitution géologique du terrain, je puis donner les détails suivants : la surface se compose d'un sable fin (*Zand-diluvium*? de Staring, assise flandrienne? de M. Van den Broeck), qui a une épaisseur de 3/4 de mètre et repose sur une argile jaune brunâtre. Autant qu'il est possible de le savoir, ce sable ne contient point de cailloux et, pour cette raison, il me paraît très douteux que le bloc y était dans le terrain où l'avait déposé la nature.

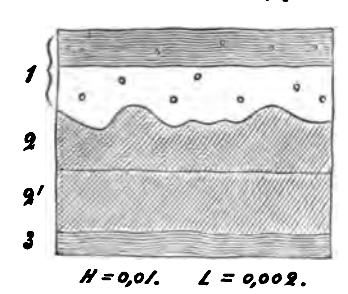
A part cette pierre, il n'est nulle part fait mention de la présence de granite, etc., dans le Brabant et le Limbourg, excepté par Staring. Il cite 1° quelques cailloux trouvés à Oudenbosch, qui ont peut-être rapport à la pierre susmentionnée, et 2° deux cailloux trouvés près de Maastricht. Il considère ces derniers comme transportés par hasard : M. Dewalque les croit originaires des Vosges.

Deluc, comme l'a relevé M. P. Cogels, mentionne des cailloux de granite trouvés à Alfen et à Postel, mais il est nécessaire de savoir si c'était réellement du granite ou bien du grès composé de grains de quartz de couleurs différentes, qui y ressemble souvent plus ou moins.

Or, après les trouvailles de M. Delvaux, la question de la présence de ces roches au sud de la Meuse est devenue très importante, d'autant plus que leur relation stratigraphique et leur mode de transport ne sont pas encore absolument constatés.

Dans mon petit voyage à travers le Brabant septentrional, j'ai pu m'assurer de la présence de différents éléments du quaternaire, autant par quelques coupes faites dans le ter-

rain que par les informations obtenues dans les briqueteries. En général, le sol dans les parties les plus élevées, constituant le *Diluvium Moséan* de Staring ou l'assise campinienne de M. Van den Broeck, présente le profil suivant :



1 Sable avec cailloux, la partie supérieure rendue noire par la terre végétale ;

2 Argile gris bleuâtre, sans cailloux, dont la limite supérieure est très ondulée ; elle a une épaisseur d'environ 3 mètres, mais n'était qu'en partie visible; elle repose sur un

3 Sable entièrement privé de cailloux.

Le sable N° 1 est exploité; on en retire le gravier qui sert à l'entretien des routes. Ce gravier se compose de quartz, quartzites, quelques grès et grauwackes avec silex, ainsi que de roches d'origine méridionale, soit moséane, soit rhénane. Souvent on aperçoit de ces graviers en tas dans la bruyère. J'en ai examiné toute une série et en ai trouvé la composition assez uniforme. Seulement, ceux des bruyères au sud d'Uden et de Mill, villages situés dans le nord-est de la province sur le chemin de fer de Boxtel à Wesel, contenaient plusieurs cailloux de granite avec d'autres, très rares, de porphyre et de diorite. Comme on pouvait partout voir à côté du tas les excavations d'où les cailloux avaient été retirés, il ne peut subsister de doute sur leur véritable gîte : ils proviennent de la couche supérieure, composée de sable et de gravier.

Souvent, il est possible de voir encore très bien la stratification irrégulière ou oblique de ces sables qui sont d'origine fluviale. Nulle part dans le Brabant je n'ai pu découvrir de traces de l'action glaciaire, des cailloux striés ou de

ces disturbations caractéristiques, bien connues dans le *contorted drift*. Les deux localités nommées ci-dessus sont les seules où j'aie réussi à trouver des cailloux plutoniques. Seulement, en suivant la route d'Eindhoven à Bladel, j'en ai pu ramasser d'autres sur le gravier disposé en tas le long de la route. Ce gravier, d'après les informations obtenues, est amené d'Arendonck, non loin de Turnhout, où on le retire de bateaux venus par le canal. Il serait facile de découvrir le lieu d'origine (1) de ce gravier et des cailloux plutoniques qu'il renferme.

Ces cailloux font donc partie d'un dépôt fluviatile, quoiqu'on en puisse admettre l'origine scandinave. Il en est de même dans la partie moyenne des Pays-Bas, dans les provinces d'Utrecht, de Gueldre et d'Overyssel, où il est possible de distinguer trois étages dans le quaternaire :

1° Le quaternaire préglacial stratifié, formé de lentilles et de couches horizontales ou redressées, parfois verticales. Les éléments sont des graviers d'origine exclusivement méridionale, absolument privés de roches plutoniques, des sables et des argiles alternant plusieurs fois.

2° Le quaternaire glacial stratifié composé de couches horizontales de sable et de gravier d'origine mixte, septentrionale et méridionale. Il repose souvent en discordance sur l'étage précédent.

3° Le quaternaire glacial non stratifié, la moraine inférieure du grand manteau de glace scandinave.

Comme je l'ai dit plus haut, les traces de l'étage 3 manquent absolument en Brabant; la couche à éléments mixtes ne serait ainsi que l'équivalent de l'étage 2 et il en sera probablement de même dans la partie occidentale de la Belgique. Les sables et les graviers d'origine méridionale

(1) Ce lieu d'origine est la commune de Lancklaer. D'immenses ballastières y sont ouvertes dans le gravier de la Meuse. (Communication de M. É. Delvaux.)

avec l'argile et le sable encore peu connu qu'ils recouvrent, seraient l'équivalent de l'étage 1.

Pour revenir à la grande pierre d'Oudenbosch, elle reposait autrefois dans un sable sans cailloux et sur une argile brun jaunâtre. Cette argile est-elle l'équivalent de l'argile du quaternaire inférieur d'autres parties du Brabant ? La question n'est pas facile à résoudre, vu le manque de coupes et l'absence de fossiles caractéristiques. Le fait que l'erratique n'était pas entouré de sable avec cailloux, mais d'un sable fin, ne peut pas être invoqué comme preuve absolue de l'identité de ce dernier avec le diluvium sableux de Staring, puisque en d'autres parties de la Hollande, par exemple, au Heymenberg près de Reenen, dans la province d'Utrecht, il se présente un fait analogue. Le quaternaire glacial stratifié n'y est représenté que par un sable entièrement privé de cailloux et ne contenant que quelques gros erratiques.

Les collines d'Oudenbosch et d'Oud-Gastel pourraient être très bien rangées dans le quaternaire moséan et l'erratique se serait trouvé dans l'étage où on devrait l'attendre. Dans le cas où le sable des collines susnommées serait au contraire une partie du diluvium sableux, il se trouverait dans une couche beaucoup plus récente et on devrait admettre que tout le sable et le gravier autour de l'erratique auraient été érodés et remplacés par du sable fin, ou bien que la pierre colossale n'y avait pas été amenée par les agents naturels mais par l'homme.

Pour moi, je serais tenté d'accepter la dernière hypothèse et de rayer cet erratique de la géologie pour le transporter dans l'archéologie, puisque les autres cailloux plutoniques, trouvés en Brabant *in situ* sont tous de dimensions bien inférieures.

Delft, le 25 août 1885.

Les communications suivantes seront insérées dans les *Mémoires* :

1° *Sur l'âge tertiaire de la masse principale du tufeau de Ciply*, par MM. A. Rutot et E. Van den Broeck ;

2° *Observation sur un forage exécuté en 1885 par M. O. van Ertborn dans les établissements de MM. Dupont frères à Renaix*, par M. É. Delvaux ;

3° *Le forage du monastère des trappistes au Katsberg, près Cassel, d'après les documents recueillis par M. J. Ortlieb en* 1885, par le même.

Un mémoire de M. É. Delvaux, intitulé : *Sur les derniers fragments de blocs erratiques recueillis dans la Flandre occidentale et le nord de la Belgique*, avec carte, est renvoyé à l'examen de MM. Ch. de la Vallée Poussin, P. Cogels et G. Dewalque. Un autre travail du même confrère sur un limon quaternaire supérieur aux dépôts caillouteux à *Elephas primigenius* est renvoyé à MM. Ad. Firket, Ch. de la Vallée Poussin et G. Velge.

M. O. van Ertborn donne lecture des deux communications suivantes :

Nous nous sommes occupés, M. Cogels et moi, dès 1882 (¹), des argiles du nord de la Campine anversoise. Ces argiles sont situées sur le faîte de partage des vallées de la Meuse et de l'Escaut. Elles alimentent un certain nombre de briqueteries dans cette région. Les dépôts campiniens inférieurs et supérieurs recouvrent ces argiles. En extrayant l'argile, on a trouvé des ossements de mammouth (²) et de renne. Nous possédons des bois de ce cervidé, trouvés à ce niveau et d'autant plus intéressants qu'ils sont incisés par la main de l'homme.

(¹) *Bull. de la Soc. royale malac. de Belg.*, t. XVII, 1882. *De l'âge des couches d'argile quaternaire de la Campine.*

(²) D'après Staring.

Nous considérons ces argiles comme étant des alluvions de la Meuse quaternaire. Elles n'ont pu se déposer au niveau qu'elles occupent actuellement que lorsque le bassin de la Nèthe n'existait pas encore; sinon, la Meuse se serait frayé un passage par cette dépression.

Il s'ensuit donc que le relief actuel de la Campine anversoise est le résultat des érosions de la mer campinienne, comme nous l'avons toujours soutenu ; que le nord de la Belgique était habité par l'homme en même temps que les vallées du haut pays et que les argiles du nord de la province d'Anvers, renfermant des ossements de mammouth et de renne, sont contemporaines des dépôts de cavernes présentant la même association de débris organiques. Nous ne faisons la présente communication que pour prendre date.

En suivant le littoral d'Ostende à Middelkerke, au pied des dunes, on peut observer dans celles-ci à plusieurs mètres au-dessus de la haute mer deux couches de glaise verte de 0,^{m}15 à 0,^{m}20 d'épaisseur. L'une de ces strates peut être suivie sur une assez grande longueur et il est probable qu'en beaucoup d'autres points elle est cachée par les éboulis.

Il nous paraît difficile d'expliquer de quelle manière ces couches argileuses ont pu se déposer à ce niveau, d'autant plus que l'on admet généralement que la formation des dunes marines est le résultat de l'action combinée des vagues et des vents. Nous nous contenterons aujourd'hui de constater l'existence de ces dépôts intéressants, sans chercher à exposer les conditions dans lesquelles ils se sont déposés.

M. Malaise montre aux membres présents :

1° Deux exemplaires d'une brèche siliceuse provenant de Bioux, où elle est exploitée comme meulière. On remarque dans l'un d'eux une géode tapissée d'agate mamelonnée et de quartz prismé. L'autre échantillon contient

de la sidérite rhomboédrique, en cristaux bien définis, avec calcédoine pseudomorphique.

2° Un exemplaire de la roche à topaze de Schneckenstein. On y voit, outre du quartz et de la topaze cristallisés, une substance jaunâtre qui est la même que celle signalée par M. l'abbé A. Renard à la carrière de Troisfontaines, à Nil-St-Vincent.

On sait que M. Renard a décrit [1] dans les filons quartzeux de cette localité, une substance qui, au premier aspect, rappelle les matières argileuses. Cette substance, dans laquelle on a rencontré notamment la monazite et le zircon, se présente, séchée, sous l'aspect d'une poussière jaune paille, homogène, formée de lamelles impalpables, n'ayant pas plus de 0,1 de millimètre. Sous un fort grossissement au microscope [2], elle se montre composée presque exclusivement de paillettes hexagonales, incolores, parfaitement transparentes.

Une communication de M. G. Dewalque, relative au Congrès géologique international de Berlin, est ajournée à une autre réunion.

La séance est levée à deux heures.

Séance du 20 décembre 1885.

Présidence de M. É. Delvaux, *président.*

La séance est ouverte à onze heures.

A l'occasion de l'approbation des procès-verbaux de novembre, M. A. Rutot donne lecture d'une réclamation

(1) *Sur la substance micacée des filons de Nil-St-Vincent.* (Bulletin de l'Académie royale des sciences, etc., de Belgique, 3e série, t. II, p. 287.)

(2) *Loc. cit.*, p. 288.

de M. E. Van den Broeck tendant à modifier les deux premiers alinéas du procès-verbal de la séance ordinaire. — Après discussion, cette demande est repoussée à l'unanimité moins une voix et une abstention.

Les deux procès-verbaux sont ensuite approuvés.

A la suite des présentations faites dans la dernière séance et de la décision du Conseil en date de ce jour, M. le président proclame membres de la Société MM. :

Cocheteux (Albert), élève-ingénieur, 25, rue Fabry, à Liége, présenté par MM. Ch. Cocheteux et G. Dewalque.

Deprez (Georges), élève-ingénieur, au Val-Saint-Lambert, présenté par MM. G. Dewalque et H. Forir.

Limburg-Stirum (Adolphe, comte de), propriétaire, au château de Lumay, par Hougaerde, présenté par MM. G. Dewalque et Fr. Dewalque.

Munck (Émile de), artiste-peintre, 85, rue d'Arlon, à Bruxelles (l'été, à Havré), présenté par MM. É. Denys et G. Dewalque.

Schmitz (Gaspar), 2, avenue de Wilryck, à Anvers, présenté par MM. G. Dewalque et Fr. Dewalque.

M. le président annonce ensuite une présentation. Puis il communique la nouvelle de la mort de M. Chelloneix et rappelle à l'assemblée les beaux travaux que ce géologue a publiés en collaboration avec M. J. Ortlieb sur les assises tertiaires des Flandres.

Se faisant l'interprète de l'assemblée, il félicite M. le professeur Ch. de la Vallée Poussin, nommé associé de l'Académie royale des sciences de Belgique, et M. A. Jorissen, lauréat de la même académie. (*Applaudissements.*)

MM. Ch. de la Vallée Poussin et A. Jorissen remercient l'assemblée et son président.

M. le président annonce ensuite que le Conseil a désigné

MM. A. Briart, Ch. de la Vallée Poussin et W. Spring pour constituer le *comité de rédaction* dont la création a été décidée dans la séance dernière.

Correspondance. — Le secrétaire général communique une lettre de faire part du décès de M. Th. Davidson, membre honoraire. — Une lettre de condoléance a été adressée à la veuve et aux fils de cet éminent confrère.

Une lettre du comité de l'*Elisabeth Thompson Science Fund* annonce que le capital laissé par cette dame « pour l'avancement et la poursuite de recherches scientifiques, dans le sens le plus étendu, » monte aujourd'hui à 25,000 dollars, et que les intérêts seront désormais distribués. En conséquence, il invite les personnes qui se croiraient des titres à s'adresser au secrétaire, MM. Ch. S. Minot, 25, Mount-Vernon Street, Boston, Mass. (États-Unis.)

Le secrétaire général présente deux plis cachetés qui lui ont été remis, il y a déjà quelque temps, l'un par M. G. Cesàro, l'autre par M. M. Lohest. L'assemblée en accepte le dépôt et ils sont contresignés par le président.

Ouvrages offerts. — Les publications suivantes sont déposées sur le bureau. Des remerciements sont votés aux donateurs.

Barnsley. Midland Institute of mining, civil and mechanical engineers. *Transactions*, vol. X, part 78, 1885.

Berne. Commission fédérale de la carte géologique de la Suisse. *Matériaux pour la carte géologique de la Suisse*, livr. XVIII, 1885, vol. et atlas in-4°.

— Naturforschende Gesellschaft. *Mittheilungen*, 1885, Ht. 2.

Bologne. R. Accademia delle scienze dell'Istituto. *Rendiconti*, 1882-83, 1883-84.

Bruxelles. Académie royale de Belgique. *Bulletin*, sér. 3, t. X, nos 9-10, 1885.

— *Annales des travaux publics de Belgique*, t. XLIII, cah. 2, 1885.

— *Bibliographie de Belgique*, année XI, nos 10 et 10*, 1885.

— Société royale belge de géographie. *Bulletin*, année IX, n° 5, 1885.

— Société belge de microscopie. *Bulletin*, année XII, n° 1, 1885.

— Société royale de médecine publique de Belgique. *Tablettes mensuelles*, octobre et novembre 1885.

— *Bulletin semi-mensuel de la librairie de l'Office de Publicité*, année VIII, nos 22 et 23, 1885.

— *Le mouvement industriel belge*, tome II, n° 13, 1884; tome III, nos 8, 9 et 21 à 25, 1885.

Budapest. Kön. ungarische geologische Anstalt. *Zeitschrift*, Bd. XV, Hte. 6-10, 1885. *Johann Böckh.* Die königlich ungarische geologische Anstalt und deren Ausstellungs-Objecte, 1885. *Janos Böckh.* A magyar kiralyi földtani Intezet es enneck kiallitasi targyai, 1885.

Cambridge E. U. Museum of comparative zoölogy. *Memoirs*, in-4°, vol. X n° 4, vol. XIV, n° 1, part 1, 1885; *Bulletin*, vol. XII, n° 2, 1885; *Annual report of the curator* for 1884-85.

Cassel. Verein für Naturkunde. *Bericht*, XXVI und XXVII, 1878-1880; XXIX und XXX, 1881-1883.

Charleroi. Société paléontologique et archéologique.

Documents et rapports, tomes VI, VII, VIII, 1 et 2, IX, XI et XIII, 1873 à 1884.

Darmstadt. Grossherzoglich Hessische geologische Landesanstalt. *Abhandlungen*, Bd. I, Ht. 2, nebst Atlas, 1885.

Fribourg-e-B. Naturforschende Gesellschaft. *Berichte über die Verhandlungen*, Bd. VIII, Ht. 3, 1885.

Halle-sur-la-Saale. Naturwissenschaftlicher Verein für Sachsen und Thüringen. *Zeitschrift für Naturwissenschaften*. Folge 4, Bd. IV, Ht. 4, 1885.

Harlem. Société hollandaise des sciences. *Archives néerlandaises des sciences exactes et naturelles*, tome XX, livr. 3, 1885.

Königsberg. Physikalisch-ökonomische Gesellschaft. *Schriften*, Jahrg. XXV, Abth. 1 und 2, 1884.

Lisbonne. Sociedade de geographia. *Boletim*, ser. V, n° 5, 1885. *Brito Aranha*. Subsidios para a historia do jornalismo nas provincias ultramarinas portuguezas, 1885.

Londres. Geological Society. *List of members*, 1885. *Quarterly journal*, vol. XLI, n° 164, 1885.

— Royal Society. *Proceedings*, vol. XXXVII, n°s 232 to 234, 1884 ; vol. XXXVIII, n°s 235 to 237, 1884-85; vol. XXXIX, n° 239, 1885.

Munich. K. bayerische Akademie der Wissenschaften. *Abhandlungen* in-4°, Bd. XV, Abth. 2, 1885.

New Haven. *The american journal of science*, vol. XXX, n° 180, 1885.

Newcastle-upon-Tyne. North of England Institute of mining and mechanical Engineers. *Transactions*, vol. XXXIV, part 6, 1885.

New York. *Science*, vol. VI, n°s 142 to 148.

Paris. Académie des sciences. *Comptes rendus*, tome CI, nos 19 à 23, 1885.

— *Bulletin scientifique du département du Nord et des pays voisins*, années VII et VIII, nos 7 à 10, 1884 85.

— *Annales des mines*, sér. 8, t. VIII, n° 4, 1885.

Pise. Società toscana di scienze naturali. *Atti*, vol. VI, fasc. 2, 1885.

Rome. Reale accademia dei Lincei. *Atti rendiconti*, vol. I, fasc. 24 e 25, 1885.

— Osservatorio ed archivio centrale geodinamico. *Bullettino decadico*, anno I, nos 22 ad 27, 1885.

Sydney. Department of mines of New-South-Wales. *Annual report* for 1884.

— Royal Society of New-South-Wales. *Journal and proceedings*, vol. XVIII, 1885.

DONS.

Preudhomme de Borre, A. Analyse de deux travaux récents de MM. Scudder et Ch. Brongniart sur les articulés fossiles. Bruxelles, 1885.

Dewalque, G. Congrès géologique international. 3me session. Berlin, 1885. Rapport sur la Carte géologique d'Europe et procès-verbaux des 3 séances tenues à Berlin en 1885 par la Commission de la Carte géologique d'Europe. Berlin, 1885.

— Congrès géologique international, 3me session. Berlin, 1885. Rapports de la Commission pour l'uniformité de la nomenclature. Berlin, 1885.

— Ville de Liége. Commission spéciale d'hygiène publique chargée de l'enquête sur l'épidémie

de fièvre typhoïde de 1882-1883. Rapport adressé au Collège des bourgmestre et échevins. Liége, 1885.

Firket, Adolphe. Congrès géologique international. 3me session, 1885. Compte rendu sommaire. (Extr. de la *Revue universelle des Mines...* 2e série, t. XVIII.) Liége, 1885.

Jannel, Ch. Compagnie des chemins de fer de l'Est. Ligne d'Hirson à Amagne. Etude géologique. Paris, 1885. (Autographie.)

Von Koenen, A. Comparaison des couches de l'oligocène supérieur et du miocène de l'Allemagne septentrionale avec celles de la Belgique. Liége, 1885.

— Ueber Dislokationen westlich und südwestlich vom Harz. Berlin, 1885.

Rapports. — Conformément aux conclusions des rapports de MM. Ad. Firket, Ch. de la Vallée Poussin et G. Velge, l'assemblée décide l'impression d'une note de M. É. Delvaux *sur l'existence d'un limon quaternaire supérieur aux dépôts caillouteux* à Elephas primigenius *et inférieur à l'ergeron.*

Lecture est ensuite donnée des rapports de MM. Ch. de la Vallée Poussin, G. Dewalque et P. Cogels sur un autre travail du même confrère *sur les derniers fragments de blocs erratiques recueillis dans la Flandre occidentale et le nord de la Belgique.* L'assemblée décide, conformément aux conclusions des trois commissaires, que ce travail sera imprimé dans les *Mémoires*; vu l'état des finances et conformément aux conclusions de M. G. Dewalque, la carte qui est jointe au manuscrit ne sera pas reproduite.

Les deux premiers commissaires croient devoir faire remarquer qu'ils n'ont pas vu les roches décrites dans cet intéressant travail et qu'ils n'ont pas eu à se prononcer sur les questions de pétrographie qu'elles soulèvent.

Communications. — Il est donné lecture de la note suivante.

De l'âge de certains dépôts de sable et d'argile plastique des environs d'Esneux,

par M. Lohest.

J'ai eu récemment l'occasion d'examiner des dépôts du sable, de cailloux roulés et d'argile plastique situés aux environs de Damré, de Sprimont, de Rouvreux, de Higné, de Lincé, de Chanxhe et de Comblain-au-Pont. Deux coupes méritent spécialement d'être signalées. La première est fournie par une recherche récente de terre plastique, située sur la nouvelle route de Chanxhe à Lincé, à 1600 m. au S.O. de cette localité, au fond d'une vallée transversale à celle de l'Ourthe. On y distingue :

a) Terre végétale et cailloux roulés ardennais.

b) Sable jaune et parfois rouge, 0m25.

c) Terre plastique blanche sableuse, 0m40.

d) Sable blanc avec débris de charbon pulvérulent, 1 m.

e) Terre plastique avec cailloux roulés de quartz blanc et de quartzite ardennais, 0,40.

f) Sable.

Le tout en stratification tortueuse et compliquée; les amas variant considérablement d'épaisseur en des points voisins.

A la carrière de Hollu, sur la route de Martinrive à Rouvreux, sur le flanc d'une vallée transversale à celle de l'Amblève, les recherches de terre plastique de M. Mouvet m'ont permis de constater :

a) Limon et cailloux de quartz et quartzites ardennais, 0m80 sable jaune avec lits de gravier blanc anguleux, 2 m. à 2m50.

b) Cailloux de quartzite ardennais souvent altérés ; cailloux de quartz blanc et sable rouge, 5 à 10 centimètres.

c) Sable blanc avec debris de charbon pulvérulent, 1m50.

d) Terre plastique, 5m50.

e) Gravier à cailloux ardennais, traversé dans les recherches jusqu'à 1m80.

Le tout également très irrégulier.

La présence des lits de gravier fait que l'on ne peut considérer ces dépôts comme produits par une altération des roches sous-jacentes. Nous sommes disposé à considérer ces amas, de même que beaucoup d'autres situés dans d'autres parties du pays et dont l'âge a souvent été contesté, comme des dépôts fluviaux (1).

1° La nature des courants fluviaux, dont la vitesse est soumise à des variations considérables, explique la diversité de composition des sédiments, ainsi que leur répétition. Leur stratification irrégulière peut être cependant expliquée soit par la nature du courant, soit par une dissolution du sous-sol calcaire.

2° La présence de débris de végétaux dans les sables.

3° La situation de ces dépôts sur le flanc des vallées.

4° La nature minéralogique des graviers, composés presqu'exclusivement de cailloux de quartz blanc et de cailloux de quartzites ardennais. Ces amas de sables, de cailloux et d'argiles reposent ordinairement sur le calcaire carbonifère. Les cailloux des roches situées à proximité de ces dépôts, psammites dévoniens et phtanites carbonifères, sont très rares.

Des cailloux venant des terrains cambriens indiquent d'autre part un long transport, difficile à expliquer dans l'hypothèse d'un dépôt marin.

Quant à l'âge de ces dépôts fluviaux, en l'absence de fossiles il sera difficile à établir.

M. E. Dupont, qui a eu l'occasion d'étudier des formations que nous croyons analogues, situées sur le carbonifère de

(1) Voir le compte rendu de la session extraordinaire de la Société géologique à Renaix, samedi 16 août 1884, p. 73, par É. Delvaux.

la province de Namur ([1]), leur attribue une origine fluviale à cause de leur structure et les considère comme tertiaires à cause de la présence de cailloux de silex dans les graviers. Nous n'avons pas eu l'occasion de trouver des cailloux de silex dans les graviers que nous avons étudiés aux environs de Sprimont. Différentes observations sur les lambeaux de conglomérat à silex du Condroz nous permettent cependant de croire que le creusement des vallées sur le flanc desquelles nous retrouvons les dépôts signalés plus haut, est postérieur au crétacé. Les sables à débris de charbon pulvérulent, les cailloux et les argiles plastiques situés sur le flanc de ces vallées, seraient donc post-crétacés.

D'autres considérations nous conduisent aux mêmes résultats. Le soulèvement post-crétacé du sud-est de la Belgique, soulèvement prouvé par une différence de 800 mètres entre le maestrichtien de Hockay et le crétacé du sondage d'Ostende, doit avoir eu pour conséquence de refouler la mer tertiaire vers le Nord.

Les mers tertiaires les plus récentes étant généralement au nord des plus anciennes, on peut conclure que des oscillations ayant eu pour conséquence finale d'élever le sud-est de la Belgique ont eu lieu pendant toute l'époque tertiaire.

L'émersion du Condroz et de l'Ardenne qui s'ensuivit, a eu pour effet immédiat de donner naissance à des cours d'eau, peut-être dès le début de la période tertiaire. Il n'y a donc rien d'impossible que les fleuves de cette époque aient laissé des traces de leur passage dans le Condroz.

La présence habituelle de dépôts caillouteux d'âge quaternaire au-dessus des amas de sable, de cailloux et d'argile nous conduit à admettre que des courants quaternaires ont emprunté le lit de fleuves peut-être plus anciens, lits

([1]) Dupont. *Explication de la feuille de Dinant*, p. 95, 96 et 97.

orientés d'une manière différente de celle de nos cours d'eau actuels.

Certains dépôts caillouteux dans le Condroz doivent être attribués à ces courants quaternaires et non exclusivement au diluvium de l'Ourthe et de l'Amblève.

A la suite de cette lecture, M. A. Rutot annonce qu'il a vu, sur plusieurs points, ainsi que M. E. Dupont, des cailloux roulés de silex dans des dépôts sableux, semblables à ceux dont il vient d'être question. Il ajoute qu'il croit que ces dépôts ont pu être produits par des fleuves à l'époque du landenien supérieur.

M. G. Dewalque présente à l'assemblée la gamme des couleurs adoptées provisoirement pour la carte géologique internationale de l'Europe et fait une communication sur le Congrès géologique dont la 3e session vient d'avoir lieu à Berlin. Ce travail sera inséré dans les *Mémoires*.

Lecture est donnée de la note suivante.

Sur l'exhumation du grand erratique d'Oudenbosch et sa translation au collège de cette commune,

par É. Delvaux.

Nous avons la satisfaction d'annoncer, à ceux d'entre nos confrères qui s'intéressent plus particulièrement à l'étude des terrains quaternaires, que le grand bloc erratique d'Oudenbosch, jusqu'à présent caché à tous les yeux, enterré qu'il était dans la cour de l'auberge de W. Van Bechoven, que nous n'avions pu voir nous-même qu'en faisant exécuter une excavation, a été exhumé le mois dernier et qu'il a été transporté dans le collège d'Oudenbosch, où il se dresse actuellement dans le jardin. Averti par M. le professeur V. Becker, je me proposais de me rendre à Oudenbosch, mais diverses circonstances m'ont jusqu'à ce jour absolument empêché de donner suite à ce projet. En attendant, grâce

aux renseignements précis que m'a transmis mon gracieux correspondant, je puis déjà fournir quelques données qui me paraissent mériter d'être communiquées à la Société.

Le volume du bloc, établi par le calcul, ne dépasse guère 1 m 75 cube. Etant donné la densité moyenne des roches cristallines granitiques (2.650), on peut évaluer le poids de la masse à environ 4.870 kilogrammes, soit 5.000 chiffres ronds; ce qui est un peu inférieur à l'estimation de M. Winkler [1].

Bien que la surface, que nous avions fait dégager à notre précédent voyage, présentât, comme nous l'avons dit [2], des parties très altérées, on a pu constater que cette altération, heureusement toute locale, n'affectait en rien les autres faces de l'erratique. M. le professeur V. Becker nous apprend qu'il a positivement constaté, en divers points, l'existence de magnifiques stries glaciaires et de cannelures qui, par leur netteté, mettent son origine à l'abri de toute contestation [3].

Quoique le fait fût déjà hors de doute pour nous, par suite de la position que le bloc occupait *in situ* à Oud-Gastel [4], sous une couche épaisse de limon (lehm), terre à briques, les traces de l'action glaciaire sont trop évidentes

[1] T. C. Winkler. *Considérations sur l'origine du zand-diluvium, du sable campinien et des dunes maritimes des Pays-Bas.* Extrait des Archives du Musée Teyler, t. V, p 36. Haarlem, 1878.

[2] É. Delvaux. *Époque quaternaire. Quelques mots sur le grand bloc erratique d'Oudenbosch près de Breda et sur le dépôt de roches granitiques scandinaves découvert dans la région.* Annales (mémoires) de la Société Royale Malacologique de Belgique, t. XX, p. 8. Bruxelles, 1885.

[3] Lettre de M. V Becker, du 4 Décembre courant.

[4] Les recherches consciencieuses exécutées jadis par M. Roovers, homme très instruit, ayant longtemps habité à Gastel, dans les archives de la commune (actuellement transportées à Bois-le-Duc) et particulièrement dans l'ancien *Vestboek*, livre des ventes, ont permis de remonter jusqu'à l'année 1600. Le champ portait déjà l'appellation caractéristique de *Dondersteen* et, en 1657, on spécifie clairement que la pierre s'y trouve toujours. (Lettre de M. V. Becker, du 18 octobre dernier.)

pour qu'il soit possible de nier encore que le monolithe doive son origine aux phénomènes que nous étudions.

Ce bloc ne provient donc point, lui au moins, du gravier du Rhin ou de la Meuse. Les blocs volumineux que deux hommes pouvaient à peine remuer, qu'on a dû enfouir sous le pavement des rues parce qu'ils gênaient la circulation, au dire de l'architecte d'Oudenbosch, n'ont pas non plus été empruntés au gravier employé pour le ballast des routes. Enfin, les blocs épars recueillis hors de l'agglomération, à une certaine distance des villages, loin de toute habitation, en pleine campagne, dans la bruyère ou dans des lieux déserts, par des hommes instruits, absolument désintéressés dans la question et dont le témoignage ne peut être récusé, lèvent tous les doutes et permettent, nous semble-t-il, de considérer l'existence *in situ* d'un dépôt de roches granitiques d'origine glaciaire scandinave [1], comme démontrée à suffisance.

Quant à la question des relations stratigraphiques, sur laquelle nous nous sommes bien gardé, comme on peut le constater, de nous prononcer [2], nous ne nous trouvons point encore suffisamment éclairé pour nous permettre d'aborder convenablement le problème et nous attendrons le premier beau jour pour nous rendre sur les lieux afin d'étudier avec notre confrère, M. J. Lorié, ces importantes relations.

Dès aujourd'hui, si indirecte ou incidente qu'ait été notre intervention, nous nous félicitons néanmoins d'avoir été pour quelque chose dans les circonstances qui ont sauvé de la destruction et qui conserveront à tout jamais cet erratique à la science.

M. A. Rutot communique de *nouvelles recherches sur le*

[1] La présence du *Rhomben-Porphyr* suffit à l'établir.
[2] É. Delvaux. *Op. cit.*, p. 12.

tuffeau de Ciply, qu'il a faites en commun avec M. E. Van den Broeck. Ce travail sera imprimé dans les *Mémoires*.

Après avoir entendu cette lecture, M. Ch. de la Vallée Poussin pense que M. Rutot s'avance trop, lorsqu'il affirme que la base des terrains tertiaires du Hainaut restera fixée désormais à la limite inférieure du tuffeau de Ciply, lequel avait été considéré jusqu'à présent comme appartenant au groupe crétacé. Pour sa part, il ne se prononce pas aujourd'hui, n'ayant pas fait du tuffeau de Ciply l'objet d'une étude spéciale. Mais en écoutant les arguments de M. Rutot, il n'a pu s'empêcher de songer à ce qui s'est passé entre les géologues français à propos du calcaire pisolithique des environs de Paris. Ce calcaire, signalé il y a bien des années par Elie de Beaumont, fut d'abord étudié paléontologiquement par Deshayes et Ch. d'Orbigny, qui n'hésitèrent pas à en faire un étage tertiaire. Ils y avaient recueilli, aussi à l'état de moules ou d'empreintes, toute une série de coquilles dont l'analogie était frappante avec celles du calcaire grossier, et entre autres, précisément comme MM. Rutot et Van den Broeck, de grands moules de cérites rappelant les *bancs à verrains* des carriers de Paris : on affirmait y avoir découvert le *Cerithium giganteum* avec une quarantaine d'autres espèces, toutes rencontrées dans le calcaire grossier. Alcide d'Orbigny, en possession de matériaux beaucoup plus abondants, consacra plus tard une étude approfondie à la même question, et il établit qu'en dépit des apparences, il n'y avait pas d'espèces communes entre les deux étages, et que beaucoup d'espèces du calcaire pisolithique, au contraire, se trouvaient déjà à la partie supérieure de la craie. Le vicomte d'Archiac finit par adopter l'opinion d'Alcide d'Orbigny dans ses derniers ouvrages. Aujourd'hui encore on range habituellement le calcaire pisolithique et les lambeaux épars (Laversine, etc.) qui lui correspondent dans le bassin de Paris, avec le crétacé supérieur ou l'étage de Maestricht. C'est la classification

adoptée dans la 2e édition, qui vient de paraître, du *Traité de géologie* de M. de Lapparent. M. Rutot n'a pu observer les rapports immédiats du tuffeau de Ciply avec le calcaire de Mons. Il peut exister entre ces deux divisions des hiatus qu'il ignore.

« En réponse à l'observation de M. de la Vallée Poussin, M. Rutot répond que le principal résultat des recherches entreprises avec M. Van den Broeck, réside dans la réunion en un seul groupe formant un même ensemble faunique, de couches considérées jusqu'ici les unes comme tertiaires, les autres comme crétacées.

Les couches qui viennent se grouper en un même étage sont celles connues sous les noms de calcaire de Mons, de calcaire de Cuesmes à grands cérithes et de tuffeau de Ciply (dont nous avons toutefois distrait le tuffeau à thécidées, qui renferme une faune entièrement crétacée).

M. Rutot ajoute que MM. Cornet et Briart n'ont jamais fait part d'une seule observation directe de la base du calcaire de Mons ou de leur calcaire de Cuesmes, et que le seul point cité, le sondage Fabien Richebé, à Cuesmes, est sans valeur, attendu qu'entre 47,60 et 57 m. il existe un aléa d'une dizaine de mètres de roches sans fossiles au milieu desquelles on a placé hypothétiquement la base du Montien.

De notre côté, nous ne sommes jamais parvenus à constater une base de Montien en dehors de celle visible dans la tranchée de Hainin, mais qui a peu de valeur également, car on trouve dans ces couches aussi bien la faune du tuffeau de Ciply que celle du calcaire de Mons type.

D'autre part, à Cuesmes même, le calcaire à grands cérithes se voit tellement près du tuffeau de Ciply type, ou mieux, se confond si bien avec lui qu'il est impossible d'admettre une séparation quelconque, que l'identité des faunes viendrait du reste détruire si on la tentait.

Tuffeau de Ciply, calcaire de Cuesmes et calcaire de Mons ne forment donc qu'un même tout, tel est le fait le plus important à constater et à établir.

Quant à l'âge exact de cet ensemble, M. Rutot croit avec M. de la Vallée Poussin que la question se présente exactement comme celle du calcaire pisolithique en France.

Nous en faisons du tertiaire parce que la faune du calcaire de Mons type est généralement considérée comme tertiaire et que cette faune se présente déjà très riche dès le poudingue de base du tuffeau de Ciply.

Si quelques géologues, considérant les micro-organismes crétacés du tuffeau de Ciply comme prépondérants, croient pouvoir classer cette couche dans le crétacé, cette manière de faire entraînerait alors du même coup dans le crétacé les calcaires de Cuesmes et de Mons.

Il y a donc ici une question d'appréciation. »

M. Rutot dépose un travail sur *le crétacé du sud de la vallée de la Méhaigne*, d'après des recherches qu'il a faites avec M. Van den Broeck et il en donne verbalement le résumé. L'impression dans les *Mémoires* est ordonnée.

La séance est levée à midi trois-quarts.

Séance du 17 janvier 1886.

Présidence de M. É. Delvaux, *président.*

La séance est ouverte à onze heures.

Le procès-verbal de la séance de décembre est approuvé avec deux modifications proposées par le secrétaire général.

Par suite de la décision du Conseil, M. le président proclame membre de la Société M.

Braconier (Ivan), propriétaire, à Modave, présenté par MM. J. Fraipont et M. Lohest.

Il annonce ensuite une présentation.

Ouvrages offerts. — Les ouvrages suivants, parvenus depuis la dernière séance, en don ou en échange, sont déposés sur le bureau. Des remerciements sont votés aux donateurs.

Berlin. Deutsche geologische Gesellschaft. *Zeitschrift*, Bd. XXXVII, Ht. 3, 1885.

Bruxelles. Académie royale de Belgique. *Annuaire*, année LII, 1886; *Bulletin*, sér. 3, t. X, n° 11, 1885.

— *Bibliographie de Belgique*, année XI, n° 11, 1885.

— Musée royal d'histoire naturelle *Bulletin*, t. IV, n° 1, 1885.

— *Bulletin semi-mensuel de la librairie de l'Office de Publicité*, année VIII, n° 24, 1885.

— *Le mouvement industriel belge*, t. III, n° 26, 1885; t. IV, n°s 1-3, 1886.

Calcutta. Asiatic Society of Bengal. *Proceedings*, 1885, n°s 6 8, *Journal*, vol. LIV, part 2, n°s 1 and 2, 1885.

Cambridge. Museum of comparative Zoölogy. *Memoirs*, vol. X, n° 2, 1885.

Catane. Accademia gioenia di scienze naturali. *Atti*, sér. 3, t. XVIII, 1885.

Cordoba. Accademia nacional de ciencias. *Actas*, tomo V, entr. 2, 1884.

Dax. Société de Borda. *Bulletin*, année X, trim. 4, 1885.

Madrid. Comision del mapa geologico de España. *Boletin*, t. XII, cuad. 1, 1885. *Descripcion fisica y geologica de la provincia de Guipuzcoa*, por D. Ramon Adan de Yarza, 1884.

New Haven. *The american Journal of science*, vol. XXXI, n° 181, 1885.

New York. *Science*, vol. II, n° 38, 1883; vol. V, n° 124, 1885; vol. VI, n°ˢ 149 and 151, 1885; vol. VII, n° 152, 1886.

Paris. Accadémie des sciences. *Comptes rendus*, t. CI, nᵒˢ 24-26, 1885; t. CII, n° 1, 1886.

— Société minéralogique de France. *Bulletin*, t. VIII, n° 8, 1885.

Rome. Reale Accademia dei Lincei. *Atti*, *Rendiconti*, vol. I, fasc. 26, 27, 1885.

— Reale Comitato geologico d'Italia. *Bollettino*, t. XVI, nᵒˢ 9 e 10, 1885.

— Osservatorio ed archivio centrale geodinamico. *Bullettino*, anno I, nᵒˢ 28-30, 1885.

San Francisco. California state mining bureau *Annual report*, V, 1884-85.

Sienne. *Bollettino del naturalista collettore*, anno V, n° 12, 1885.

Turin. Reale accademia delle scienze. *Atti*, vol. XX, disp. 7, 8, 1884-85; *L'ottica di Claudio Tolomeo da Eugenio*, publicata da Gilberto Govi, 1885; *Bollettino dell oservatorio della regia università di Torino*, anno XIX, 1883.

Tromsö. Museum. *Aarshefter*, VIII, 1885. *Aarsberetning* for 1884.

Vienne. Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse. *Schriften*, Bd. XXV, 1884-85.

DONS.

Dewalque, G. Quelques observations au sujet de la note de M. E. Dupont sur le poudingue de Wéris. Bruxelles, 1885.

Dewalque, G. Ueber die bisheriger Ergebnisse der vom preussischer Staate ausgeführten Tiefbohrungen im norddeutschen Flachland und den bei diesen Arbeiten befolgten Plan, von *Dr Huyssen*. Halle, 1881, in-4°.

Prestwich, J. Geology chemical, physical and stratigraphical; vol. I, chemical and physical. Oxford, 1886.

Le secrétaire général appelle l'attention spéciale de ses confrères sur le premier volume du traité de géologie de M. le professeur J. Prestwich. (V. plus haut.)

Communications. — M. G. Cesàro annonce à la Société qu'il croit être parvenu à reproduire un phosphate analogue à la Destinézite par l'action de l'eau sur une solution de Delvauxine dans l'acide sulfurique. Il fait l'expérience sous les yeux de l'assemblée. En ajoutant une grande quantité d'eau distillée à une solution de Delvauxine dans l'acide sulfurique, le liquide, d'abord clair, se trouble au bout de quelques minutes ; le dépôt présente la couleur blanc jaunâtre de la Destinézite, et contient, comme celle-ci, une certaine proportion d'anhydride sulfurique. Par l'action de la chaleur, le dépôt est immédiat.

L'auteur donne ensuite lecture de la note suivante.

Quartz bipyramidé, trouvé dans le calcaire hydraulique de Rhisnes,

par G. Cesàro.

Nous avons rencontré dans un échantillon de calcaire de Rhisnes quelques cristaux de quartz limpides. Ils ont la forme habituelle, le prisme e^2 surmonté par les rhomboèdres p et $e^{\frac{1}{2}}$; la face e^2 offre un petit développement

et ne présente pas les stries caractéristiques. Ces cristaux présentent des groupements à axes parallèles.

Un de ces cristaux porte sur l'une des arêtes qui séparent le prisme de la pyramide une troncature faisant un angle de 172°26' avec la face de la pyramide : il s'ensuit que la facette modifiante a pour notation e^{11} ou $e\frac{5}{7}$, suivant que la face de la pyramide appartient à p ou à $e\frac{1}{2}$. Comme cette face est plus développée dans la pyramide que les faces adjacentes et qu'elle présente de petites cavités triangulaires qui caractérisent la face p, nous en conclurons que la facette modifiante appartient au rhomboèdre e^{11}.

Les cristaux de Rhisnes ont donc pour notation générale $p\ e\frac{1}{2}\ e^2\ e^{11}$.

Liége, le 17 novembre 1885.

M. G. Petit Bois présente à l'assemblée quelques roches qu'il a rapportées de la rive droite du Congo, entre Vivi et Jsanghila, ainsi qu'une scorie d'anciens travaux de la même région. Il aimerait de voir un pétrographe se charger de leur examen. — On les transmettra à M. l'abbé A. Renard, avec prière de s'en occuper.

A cette occasion, M. A. Rutot annonce que le Musée de Bruxelles possède quelques bons échantillons du Congo, notamment *Gryphæa arcuata* et un grès vert tertiaire à *Rostellaria*.

Il est ensuite donné lecture de la note suivante.

Note sur la non présence de l'éocène wemmelien dans le territoire de la feuille d'Heyst-op-den-Berg,

par Ernest Van den Broeck.

A la séance du 21 juin 1885, j'ai donné lecture d'une *Note critique sur les levés géologiques à grande échelle de*

MM. van Ertborn et Cogels. Dans ce travail, je faisais remarquer que les résultats matériels de mes sondages effectués, dans la vallée du Démer, au nord et à l'ouest d'Aerschot, ont fait définitivement écarter toute possibilité d'affleurements éocènes wemmeliens sous le quaternaire de cette région. A la place du *sable éocène* figuré sur la carte d'Aerschot de nos honorables collègues, j'ai constaté sous les alluvions quaternaires, très épaisses et difficiles à percer, la présence du *pliocène diestien* reposant sur *l'argile oligocène rupelienne*. J'ajoutais qu'il en devait être de même pour les feuilles de Boischot et d'Heyst-op-den-Berg, sur lesquelles je déniais formellement la présence en sous-sol de l'éocène wemmelien.

Un puits vient d'être creusé sur la feuille d'Heyst-op-den-Berg, à Schriek, précisément en un point où la carte de MM. van Ertborn et Cogels indique la limite méridionale de l'argile rupelienne et sa superposition immédiate sur l'éocène wemmelien. Or ce puits, au lieu de montrer un mince biseau terminal d'argile oligocène reposant sur une puissante masse sableuse, qui n'eût pu devenir aquifère qu'à une certaine profondeur, a fait constater la persistance d'une assise épaisse et homogène d'argile de Boom, bien caractérisée et *fossilifère*, avec bancs de septaria et se continuant en profondeur jusqu'à 18 m. 61 du sol. Je possède tous les échantillons du puits et je les tiens à la disposition de ceux que leur examen pourrait intéresser. Sous l'argile, il existe un sable meuble, roussâtre, ayant fourni une venue d'eau impétueuse et considérable. Le niveau hydrostatique se maintient presque au niveau du sol, c'est-à-dire à la cote 10.

D'après ces données, la base du massif argileux se trouve à la cote — 8,60. Ce que l'on sait du plongement régulier de nos couches tertiaires vers le Nord, avec une inclinaison de 5 à 6 mètres par kilomètre, permet d'affirmer que le massif

d'argile oligocène se continue au sud de Schriek sur *au moins 3 kilomètres*, c'est-à-dire jusqu'au hameau de Paelstraet, par exemple, sur la feuille de Rotselaer. Cette base s'y trouverait entre les cotes 6 à 7 et probablement recouverte par cinq à sept mètres de dépôts quaternaires. Il résulte de ceci que toute l'aire indiquée sur la carte d'Heyst-op den-Berg par MM. van Ertborn et Cogels, comme l'éocène wemmelien au sud de cette feuille, et qui correspond à environ 2500 hectares de superficie, est en réalité couverte par l'extension en sous-sol de l'argile oligocène de Boom.

Il est d'ailleurs intéressant de constater que, dans leur texte explicatif, MM. van Ertborn et Cogels fournissent eux-mêmes les preuves de l'erreur dans laquelle ils sont tombés. On lit, en effet, p. 33 de ce texte, que près du sondage n° 20 de leur levé, l'épaisseur de l'argile de Boom serait, d'après des renseignements dignes de foi, d'environ 28 à 30 mètres.

Or cette donnée fait également reporter *à environ 3 kilomètres plus au Sud* la limite méridionale de l'argile de Boom. Elle se présenterait, vers la cote 7, dans le sous-sol de la région de Kruys, dans le N. de la feuille de Rotselaer et elle y est recouverte sans doute par 5 à 6 mètres de dépôts quaternaires. On voit que la concordance parfaite de ces deux résultats, basés sur les renseignements positifs de puits ayant permis de mesurer l'épaisseur de l'argile oligocène, confirment pleinement l'appréciation que j'ai émise, dès 1882 (¹), sur la non-présence du wemmelien dans le sous-sol de ces parages.

M. A. Rutot donne ensuite lecture de la note suivante.

(¹) *Note sur les levés géologiques de MM. van Ertborn et Cogels*, par Ernest Van den Broeck. — Annales Soc. R. Malacol. de Belgique, t. XVII. Bulletins des séances, 1er avril 1882.

Note sur un nouveau forage effectué à Straeten sur le territoire de la feuille de St-Trond,

par A. Rutot.

Dans le texte explicatif de la feuille de St-Trond, nous avons fourni les renseignements qui nous avaient été obligeamment communiqués par M. F. Peters, sur trois puits artésiens creusés par cet habile sondeur, l'un près de la gare de St-Trond, le deuxième au château de Broeckman à Kerkom et le troisième à Mielen-sur-Aelst.

Malheureusement, les données seules avaient pu nous être transmises, car les échantillons n'avaient pas été conservés.

Depuis l'apparition, en 1884, du texte de la feuille de St-Trond, M. Peters a eu l'occasion de creuser un nouveau puits artésien sur le territore considéré et à notre demande, il a bien voulu recueillir la série d'échantillons des terrains traversés.

Ce nouveau puits a été foré à un peu plus d'un kilomètre au nord du château de Broeckman, dans le village de Straeten, non loin de la Cucindria, vers la cote 65.

La série des échantillons qui nous a été remise, nous a permis de dresser une coupe bien complète des couches traversées, que nous transcrivons ci-après :

Étage landenien (*Assise inférieure*).	Argilite plus ou moins durcie.	8m00	22m,00
	Argilite avec bancs de psammite tendre et léger . .	8, 20	
	Argilite.	2, 00	
	Argilite grise, plastique, compacte.	3, 80	
	Argile sableuse glauconifère, vert noirâtre.	0, 20	

ÉTAGE HEERSIEN	Marne blanche avec une zone durcie.	18m50	25m,50
	Marne grisâtre, sableuse, glauconifère.	4, 00	
	Marne grisâtre, finement sableuse, peu glauconifère.	1, 40	
	Sable argileux, vert foncé, très glauconifère.	1, 60	
ÉTAGE SÉNONIEN (*Craie blanche*).	Craie blanche extrêmement sableuse.	7m40	7m,56
	Lit de silex.	0, 16	
	Profondeur totale. . .		55m,06

Ces renseignements confirment la parfaite exactitude de ceux que M. Peters nous avait déjà fournis relativement aux trois premiers puits et font ressortir la correction des coupes diagrammatiques qui accompagnent le texte de la feuille de St-Trond.

Rappelons qu'au puits du château de Broeckman, à Kerckom, où l'on a commencé par percer 3 mètres d'alluvions modernes — tandis que l'orifice du puits de Straeten se trouve à peu près dans un affleurement d'argilite landenienne,—l'étage landenien s'est trouvé avoir 17m,90 d'épaisseur, alors qu'il en a 22 à Straeten; que le heersien s'est montré sur une hauteur de 32 mètres à Kerckom, tandis qu'il n'en a été constaté que 25m,50 à Straeten.

Cette différence assez considérable ne provient pas, à notre avis, d'une diminution continue de l'étage heersien vers le Nord, mais simplement d'ondulations de la surface du terrain crétacé.

Avant la connaissance des échantillons du puits de Straeten, nous ne possédions aucune autre notion sur la nature du crétacé que la simple mention : « Craie blanche et silex », percée sur 2 mètres; or, les beaux spécimens

qui nous ont été remis par M. Peters nous ont permis de constater qu'au lieu de la craie blanche ordinaire, fine et traçante, existe une craie grossière, renfermant une proportion de sable quartzeux qui peut être approximativement évaluée à 30 °/₀.

Ce fait est très intéressant et nous montre l'extension imprévue d'un facies crétacé arénacé dont nous avons montré un premier exemple à Séron et dont nous allons en donner d'autres dans la Note sur l'étude du crétacé de la rive sud de la Méhaigne.

Le silex, dont nous ne possédons malheureusement qu'un petit fragment, n'est pas noir, mais grisâtre, et, si nous nous reportons au travail dont nous aurons l'honneur de donner lecture dans un instant, nous ne croyons pas faire erreur en concluant que c'est probablement la craie de Spiennes avec ses silex tabulaires qui forme le sous-sol à Straeten et dans les environs.

Grâce au nouveau puits artésien, nos connaissances sur l'éocène se sont donc affirmées et, ce qui est plus important, la donnée vague que nous possédions jusqu'ici sur le sous-sol crétacé, s'est trouvée remplacée par des notions notablement plus satisfaisantes.

Le débit du puits de Straeten est de 200 litres par minute.

Ajoutons que nous croyons que la nappe artésienne atteinte par tous les puits artésiens de la feuille de St-Trond est la même que celle qui fournit un abondant débit plus au Nord, à Léau, par exemple.

Grâce à la nature poreuse et arénacée de la craie blanche, le niveau aquifère de la base du heersien se confond avec celui du crétacé, de sorte qu'il n'existe pas deux nappes distinctes.

Seulement, ce niveau aquifère se trouvant réparti sur une assez grande épaisseur de couches poreuses est d'autant plus abondant qu'on creuse plus profondément; c'est ce

qui explique le débit relativement faible des puits où l'on s'est borné à traverser la marne blanche heersienne, de manière à toucher simplement la base sableuse glauconifère du heersien.

M. A. Rutot résume ensuite la deuxième partie du travail qu'il a entrepris avec M. E. Van den Broeck *sur le massif crétacé du sud de la vallée de la Méhaigne*. Cette partie est relative à la région de Fumal à Hemptinnes. Elle sera insérée dans les *Mémoires*.

A la suite de cette communication, M. Houzeau de Lehaye proteste contre l'emploi continuel que l'on fait du terme *tuffeau* pour des roches bien différentes, dont il cite une dizaine d'exemples. Il voudrait que ce terme fût défini une bonne fois et qu'on le supprimât dans le plus grand nombre des cas.

M. Rutot répond qu'il en a lui-même proposé la suppression.

M. A. Rutot expose ensuite le résultat de ses recherches dans *la tranchée de Hainin*. Ce travail prendra place dans les *Mémoires*.

M. M. Lohest donne lecture de la note suivante.

Sur le limon fossilifère du Laveu (Liége)

par M. de Puydt et M. Lohest.

De grandes exploitations de terre à briques sont ouvertes à 300 mètres au sud du siège d'extraction de la houillère La Haye à St-Gilles. Ces briqueteries sont situées sur le flanc de la vallée de la Meuse, à 40 mètres environ au-dessus du niveau actuel du fleuve. Elles sont dominées par les hauteurs de St-Gilles et de St-Nicolas, le point le plus

élevé de cette dernière localité se trouvant à 125 mètres au-dessus du niveau de la Meuse.

Dans l'une des briqueteries, nous avons rencontré, en dessous d'une terre végétale noire et à quelques mètres de profondeur, dans le limon, de nombreux échantillons d'*Helix hispida*. Ces fossiles sont identiques à ceux que l'un de nous a rencontrés dans le limon généralement considéré comme Hesbayen d'Orp-le-Grand, gisement qui lui avait été signalé par M. G. Dewalque. Comme à Orp-le-Grand, les *Helix* étaient réunies en quantités parfois considérables dans le même bloc. Sauf une coloration légèrement plus foncée, le limon du Laveu a le même aspect que celui d'Orp-le-Grand.

Le bon état de conservation des coquilles, excessivement fragiles, prouve que le limon du Laveu ne peut être considéré comme produit par le lavage du limon des hauteurs avoisinantes. Il représente donc un dépôt d'alluvion de la Meuse. Les fossiles qu'il renferme établissent un nouveau point commun entre le limon d'Orp-le-Grand et des dépôts incontestablement d'alluvion fluviale.

A la suite de cette communication, M. **A. Firket** rappelle qu'il a signalé, à l'autre extrémité de la ville, au pied des vignes, derrière la station de Vivegnis, un limon analogue, contenant *Helix hispida* et *Pupa muscorum* avec ossements quaternaires, limon qu'il a considéré comme une alluvion fluviale de la Meuse quaternaire correspondant au loess de la vallée du Rhin ([1]). Il ajoute qu'il a eu, depuis, l'occasion d'observer un limon semblable, renfermant les mêmes gastropodes, sur la route de Jemeppe à Hollogne-aux-Pierres, un peu au delà du viaduc du chemin de fer Liégeois-Limbourgeois. L'un et l'autre de ces points

([1]) *Ann. de la Soc. géol. de Belg.*, t. VIII, 1881, p. CXVIII.

sont à une quinzaine de mètres seulement au-dessus du niveau d'étiage de la Meuse. Ils sont donc fort inférieurs, au sens propre du mot, au limon hesbayen du plateau, sans que l'on puisse tirer de ce seul rapprochement aucune conclusion quant à l'âge relatif des deux dépôts de limon.

M. **Rutot** connaît ce limon à *Helix* et à succinées à peu près dans toute la Belgique. Ce limon est stratifié, ordinairement plus gris que le limon non stratifié qui le recouvre et il est séparé de celui-ci par un lit de cailloux roulés plus ou moins accentué.

Pour lui et pour M. Van den Broeck, le limon à *Helix* rentre dans le terme quaternaire auquel le nom de *Campinien* a été donné récemment; le limon supérieur devient alors le *limon hesbayen.*

M. G. **Dewalque** désire ne pas entrer en discussion à ce sujet. Il croit cependant devoir dire que, selon lui, le nom de *limon hesbayen* doit être conservé au limon jaune, non stratifié, qui renferme *Helix hispida* et *Pupa muscorum*, les deux coquilles les plus caractéristiques du loess.

M. **Rutot** réserve le nom de limon hesbayen au terme supérieur homogène, parce que ce limon, formant souvent la surface du sol directement observable, c'est lui que Dumont a principalement vu dans la Hesbaye et auquel il a ainsi donné le nom de limon hesbayen.

Sur le territoire de Montenaeken, le quaternaire, qui a souvent 25 m. d'épaisseur, est constitué par 5 à 7 m. de limon homogène qui est le limon hesbayen de MM. Rutot et Van den Broeck, recouvrant de 15 à 20 mètres de limon ordinairement gris, stratifié, renfermant les *Helix* et les succinées et considéré comme l'un des facies du nouveau campinien.

M. **Delvaux** a vu ce même limon dans beaucoup d'endroits, notamment dans la tranchée de Mesvin. C'est le

limon quaternaire inférieur, alluvial, stratifié, constitué d'éléments exclusivement empruntés au bassin hydrographique de drainage de chaque rivière et différant en chaque point suivant la nature du sous-sol. On y observe des accumulations considérables de coquilles agglomérées, *Helix*, *Pupa*, *Succinæ*, etc. Dans le limon hesbayen ou ergeron, non stratifié, partout semblable à lui-même, on rencontre également des *Helix*, principalement dans la région de Tournai, mais en moins grand nombre et toujours disséminées.

M. **Houzeau** connaît ce limon dans beaucoup de points des environs de Mons, où il recouvre une couche dans laquelle M. Lemonnier a rencontré récemment une quantité considérable de silex taillés quaternaires.

M. G. **Dewalque** croit devoir ajouter que le limon d'Orp-le-Grand dont un échantillon est sous les yeux de la société, est nettement stratifié.

M. **Rutot** répond qu'il connaît très bien la coupe d'Orp-le-Grand et que cette coupe montre très distinctement la superposition des deux limons. On voit d'abord le limon homogène ou hesbayen, avec lit de cailloux roulés à la base, recouvrant le limon grisâtre stratifié, renfermant, comme on peut le voir dans l'échantillon qui circule, de nombreux *Helix* et succinées. Ce limon fossilifère d'Orp-le-Grand est donc un très bon type du limon campinien de MM. Rutot et Van den Broeck.

La séance est levée à midi trois-quarts.

Procès-verbal de la séance du 21 février 1886.

Présidence de M. Ad. Firket, *membre du Conseil.*

La séance est ouverte à onze heures.

MM. E. Delvaux, président et G. Dewalque, secrétaire général, empêchés, font excuser leur absence.

Le procès-verbal de la séance précédente est approuvé avec deux modifications, l'une, à la page LX, demandée par M. Ad. Firket, l'autre, à la page LXII, demandée par M. E. Delvaux.

Par suite de la décision du Conseil, M. le président proclame membre de la Société M.

[illegible] Marcel [illegible], docteur en droit, directeur du contentieux de la ville de Liége, 281, rue St-Gilles, à Liége, présenté par MM. M. Lohest et [illegible] Fraipont.

Correspondance. — M. le secrétaire-bibliothécaire fait part à la Société de la mort de l'un de ses membres correspondants, M. le professeur [illegible] von [illegible], de Bonn, et de deux de ses membres effectifs, MM. [illegible] et [illegible].

[illegible]

Ouvrages offerts. — [illegible]

[illegible]

Barnsley. Midland Institute of mining, civil and mechanical Engineers. *Transactions*, vol. X, part 79, 1886.

Berlin. K. preussische Akademie der Wissenschaften. *Sitzungsberichte*, 1885, nos 40 bis 52.

Boston. American Academy of arts and sciences. *Proceedings*, new series, vol. VIII, part 1, 1881.

Bruxelles. *Annales des travaux publics de Belgique*, t. XLIII, cah. 3, 1885.

— *Bibliographie de Belgique*, 1885, nos 11*, 12 et 12*.

— Société royale belge de géographie. *Bulletin*, année IX, n° 6, 1885.

— Société belge de microscopie. *Bulletin*, année XII, n° 2, 1885.

— Société royale malacologique de Belgique. *Procès-verbaux* des séances du 1er août au 5 décembre 1885.

— Société royale de médecine publique de Belgique. *Tablettes mensuelles*, décembre 1885.

— *Bulletin semi-mensuel de la librairie de l'Office de Publicité*, année IX, nos 1 et 2, 1886.

— *Le Mouvement industriel belge*, t. IV, nos 4 à 8, 1886.

Budapest. Königliche ungarische geologische Anstalt. *Zeitschrift*, Bd. XV, Hte. 11-12, 1885; *Geologische Specialkarte der Länder der ungarischen Krone*, Blatt D6, 1885; Blatt K 14, nebst Erläuterungen, 1885; Blatt M 7, 1883; Blatt Zone 24, col. XXIX, 1885; *Jahresbericht* für 1885.

— Magyar nemzeti Muzeum. *Termeszetrajzi Füzetek*, vol. IX, nos 3, 4, 1885. *Budapester Landesausstellung. Specialkatalog der VIten Gruppe*, 1885.

Calcutta. Asiatic Society of Bengal. *Centenary review of the researches of the Society, 1784-1883*, 1885.

— Geological Survey of India. *Memoirs*, vol. XXI, parts 3 and 4, 1885; *Records*, vol. XVIII, part 4, 1885; *Palæontologia indica*, ser. IV, vol. I, part 5, 1885; ser. X, vol. III, part 6, 1885; ser. XIII, vol. I, part 4, fasc. 5, 1885; ser. XIV, vol. I, part 3, fasc. 5, 1885; *Catalogue of the library of the geological Survey of India*, compiled by W. R. Bion, 1884.

Darmstadt. Verein für Erdkunde und Mittelrheinischer geologischer Verein. *Notizblätte*, Folge 4, Hefte II, III, und IV, 1881, 1882 und 1883.

Delft. Ecole polytechnique. *Annales*, livr. 3 et 4, 1885.

Florence. R. Istituto di studi superiori. *Pubblicazioni. Sulle convulsione epilettiche per veleni. Ricierche critico-sperimentali* dei dottori A. Rovighi e G. Santini, 1882.

Halle sur-la-Salle. Naturwissenschaftlicher Verein für Sachsen und Thüringen. *Zeitschrift für Naturwissenschaften*, Folge 4, Bd. IV, Ht. 5, 1885.

— Verein für Erdkunde. *Mittheilungen*, 1885.

Hanau. Wetterauische Gesellschaft für die gesammte Naturkunde. *Bericht* für 1883-1885.

Lille. Société géologique du Nord. *Annales*, t. XII, livr. 5, 1885.

Lisbonne. Sociedade de geographia. *Boletim*, seria V, n° 6, 1885.

Londres. Royal Society. *Proceedings*, vol. XXXIX, n° 240, 1885.

Le Mans. Société d'agriculture, sciences et arts de la

Sarthe. *Bulletin*, sér. 2, t. XXII, fasc. 2, 1886.

Montréal. Société royale du Canada. *Mémoires et comptes rendus* in 4°, t. II, 1884.

Moscou. Société impériale des naturalistes. *Bulletin*, t. LIX, n° 4, 1884; *Nouveaux mémoires* in-4°, t. XV, livr. 1, 2 et 3, 1884-85.

Newcastle-upon-Tyne. North of England Institute of mining and mechanical Engineers. *Transactions*, vol. XXXV, part 1, 1886.

New York. *Science*, vol. VI, index, contents and title, 1885; vol. VII, n°s 153 to 156, 1886.

Ottawa. Geological and natural history Survey of Canada. *Rapport des opérations*, 1882-84 avec cartes. *Catalogue of Canadian plants*, part 2, Gamopetalæ, by John Macoun, 1884. *Geological Map of province of Nova Scotia (Island of Cape Breton)* nat. scale 1:63.360, n°s 1 to 24, 1884. *Geological map of Canada*, nat. scale 1 : 253.440, n° 1, NW; n° 3, NE and NW; n° 5, SW, SE and NW; n° 6, NW; n° 7, SW; n° 15, SE and SW, 1884.

Padoue. Società veneto-trentina di scienze naturali, *Atti*, vol. IX, fasc. 2, 1885.

Paris. Académie des sciences. *Comptes rendus*, t. CII, n°s 2 à 6, 1886.

— Société minéralogique de France. *Bulletin*, t. VIII, n° 9, 1885.

— *Annales des mines*, sér. 8, t. VIII, n° 5, 1885.

Rome. Reale Accademia dei Lincei. *Rendiconti*, vol. I, n° 28; vol. II, n° 1, 1885-86.

— Reale comitato geologico d'Italia. *Bollettino*, tomo XVI, n°s 11 e 12, 1885.

Sydney. Linnean Society of New South Wales. *Proceedings*, vol. X, parts 1 and 2, 1885.

Venise. Reale Istituto veneto. *Atti*, ser. 6, t. II, disp. 3-10, 1883-84; t. III, disp. 1-10, 1884-85; t. IV; disp. 1,2, 1885-86.

Vienne. K. K. geologische Reichsanstalt. *Jahrbuch*, Bd. XXXV, Ht. 4. 1885; *Verhandlungen*, 1885, n[os] 10-18 und 1886, n° 1.

DONS.

Aubel, E. van. Recherches expérimentales sur l'influence du magnétisme sur la polarisation dans les diélectriques. Bruxelles, 1885.

Delvaux, É. Sur l'exhumation du grand erratique d'Oudenbosch et sa translation au collège de cette commune. Liége, 1886.

— Sur l'existence d'un limon quaternaire supérieur aux dépôts caillouteux à *Elephas primigenius* et inférieur à l'ergeron. Liége, 1886.

— Note sur les relations qui existent entre le levé géologique de la planchette de Bruxelles, par M. A. Rutot et celui de la feuille de Flobecq. Liége, 1885.

— Le forage du Katsberg, près de Cassel. Liége, 1885.

— Les puits artésiens de la Flandre. Observations sur un forage exécuté en 1885 par M. le baron O. van Ertborn dans les établissements de MM. Dupont, frères, à Renaix. Liége, 1886.

Dewalque, G. Papers relative to geological surveys. Sydney, 1849, gr. in-8°.

Dorlodot, l'abbé H. de. Note sur la discordance du devonien sur le silurien dans le bassin de Namur. Liége, 1885.

Jentzsch, Alfred. Beiträge zum Ausbau der Glacialhypothese in ihrer Anwendung auf Norddeutschland. Berlin, 1885.

Rutot, A. Sur les résultats de l'étude des étages landenien et heersien sur les feuilles de Landen, St-Trond et Heers. Bruxelles, 1885.

Rutot, A. et *Van den Broeck, E.* Note sur la nouvelle classification du terrain quaternaire dans la basse et la moyenne Belgique. Bruxelles. 1885.

Taramelli, T. Note geologiche sul bacino idrografico del fiume Ticino. Roma, 1885.

Communications. — M. Faly a adressé à M. le secrétaire général, pour être publiée dans les *Annales* de la Société, une communication intitulée : *Études sur le terrain carbonifère. Le poudingue houiller* (2me *notice*). M. le président désigne MM. Cornet, Malherbe et Firket comme commissaires pour l'examen de ce travail.

Il donne ensuite lecture de la note suivante adressée par MM. P. Cogels et O. van Ertborn.

A la séance de la Société du 17 janvier dernier, M. Van den Broeck a fait une communication qui n'est que la paraphrase, pour ne pas dire la copie, de celle qu'il a faite à la séance de la Société malacologique, le 9 janvier 1886.

Nous avons répondu à la note de M. Van den Broeck à la séance du 6 février de cette même société. Il nous semble inutile de faire une seconde édition de cette réponse.

M. Van den Broeck dit que la limite méridionale de l'argile rupelienne doit s'étendre à 3 kil. au sud du village de Schriek et ne se trouve pas à proximité de ce même village, comme nous l'avons indiqué sur le levé de la planchette d'Heyst-op-den-Berg.

M. Van den Broeck ne fournit aucun argument probant à l'appui de son assertion; le sondage dont il parle, *a été exécuté en un point où nous avons figuré l'argile de Boom.* M. Van den Broeck conclut du niveau occupé par la base de cette argile, que l'aire d'extension de celle-ci occupe une zone de trois kilomètres de largeur au sud de Schriek. Sur ce point, nous différons d'opinion avec lui.

Notre contradicteur rappelle que dans le texte explicatif de la planchette d'Heyst-op-den-Berg, nous avons dit qu'à 600 m. au NW. de Schriek, non loin du sondage n° 20, l'épaisseur constatée de l'argile était de 28 à 30 m.; la base de cette formation s'y trouve donc vers la cote — 19. En dessous du village, elle se trouverait, d'après M. Van den Broeck, à la cote — 8.61.

Dans toute cette partie du pays, les couches tertiaires s'infléchissent vers le Nord ; nous pouvons donc reporter le point voisin du sondage n° 20 sous le méridien de Schriek et il sera distant du village d'environ 500 m. dans la direction du Nord. La base de l'argile de Boom se trouvant respectivement aux cotes — 8,61 et — 19, on constate une inflexion kilométrique de 20 m. Il s'en suit que la limite méridionale de l'argile ne peut se trouver qu'à quelques centaines de mètres au sud du village de Schriek. Les considérations relatives à l'hydrographie souterraine, exposées à la séance de la Société malacologique, amènent aux mêmes conclusions.

L'épaisseur considérable de l'argile de Boom en un point voisin du sondage n° 20, dont M. Van den Broeck faisait un argument en faveur de son opinion, la rend donc inadmissible.

Il nous est impossible de saisir le motif qui a porté M. Van den Broeck à parler d'une localité nommée Kruys, située sur le territoire de la planchette de Rotselaer. En ce point, dit-il, l'argile *se présenterait* à la cote 7 et *elle y est recouverte sans doute* par 5 à 6 m. de dépôts quaternaires.

Ces assertions sont basées sur des considérations purement théoriques, qu'il est toujours dangereux d'admettre. Un seul exemple suffira pour le démontrer. D'après des données théoriques, la surface de la formation crétacée devait, d'après M. Van den Broeck, se trouver vers la cote + 10 à la limite occidentale du diagramme transversal médian de la feuille de Bilsen ; or le sondage du château de Jongenbosch, exécuté en un point situé à 950 m. à l'ouest de cette limite, n'a pas atteint le crétacé à la cote — 61. La différence est donc de plus de 70 mètres; elle paraît dépasser les limites d'erreur permises. Le fait peut d'ailleurs se passer de tout commentaire ; il démontre surabondamment la valeur des considérations théoriques qui servent à M. Van den Broeck pour attaquer nos levés.

Nous avons en ce moment en préparation un travail dans lequel nous examinons toutes les assertions de M. Van den Broeck au sujet de nos levés géologiques ; nous nous proposons de les réduire à leur juste valeur.

A la suite de cette lecture, M. **A. Rutot** déclare qu'il se rallie entièrement à ce qu'a dit M. Van den Broeck, attendu que les conclusions de celui-ci sont d'accord avec tout ce que l'on sait de la régularité d'allure et de l'inclinaison générale des couches tertiaires de la région.

M. le président donne ensuite lecture de la communication suivante de MM. Cogels et O. van Ertborn.

Le même procès-verbal de la séance du 17 janvier contient une note de M. Rutot sur un puits artésien foré à Straaten-lez-St-Trond. L'auteur dit que l'on n'avait aucune notion sur la nature du crétacé; Dumont a cependant indiqué le maestrichtien dans la coupe du sondage de Hasselt et nous, dans celles des forages de Kermpt et de Gors-op-Leeuw. Le maestrichtien fait quelquefois défaut dans cette région, lorsqu'il a disparu à la suite des dénudations prétertiaires,

mais on ne peut conclure, de son absence en un point, qu'il manque dans la région entière.

M. Rutot ne nous dit point quel est le niveau de la nappe aquifère de Straaten ; il y a lieu de croire qu'elle se trouve à la base du heersien. Il assimile cette source à celles qui alimentent le puits artésien de Léau. Ces dernières se trouvent dans deux grandes fissures de la craie (1). Rien n'autorise à croire que les niveaux aquifères de Straaten et de Léau sont en communication ; des expériences sur les niveaux hydrostatiques de ces nappes et l'analyse des eaux pourraient seules l'établir.

Le niveau élevé de déversement du puits de Straaten à la cote 65 est l'une des causes de son faible débit, qui n'est que le 18e de celui du puits de Léau ; la moindre perméabilité de la base sableuse du heersien et, très probablement, le défaut d'étanchéité de la colonne d'ascension y contribuent également.

Si notre mémoire nous est fidèle, il y avait, il y a quelques années, de fort beaux puits artésiens à Mielen, près St-Trond, et à Wilderen. Nous ignorons s'ils existent encore, car la plupart des puits artésiens du Limbourg périssent rapidement par vice de construction. Nous ignorons également s'il en est question dans les textes explicatifs des planchettes levées dans cette région, ces volumes imprimés aux frais de l'Etat n'étant pas dans le commerce.

Disons, pour finir, que le *village* de Straaten ne se trouve pas dans la liste des communes belges, mais il y a un hameau de ce nom dépendant de St-Trond (2).

(1) M. Rutot dit également, à tort, qu'un niveau aquifère est d'autant plus abondant que le sondage traverse une plus grande épaisseur de craie poreuse. Nous avons toujours rencontré les sources de la craie dans des fissures ou des crevasses ; la dernière rencontrée à Léau a $0^m,40$. Dans la craie, l'augmentation de débit est toujours *brusque*, elle ne se produit jamais *graduellement*, comme le pense M. Rutot.

(2) *Dictionnaire des communes belges, des hameaux*, etc., par H. Tarlier, p. 385 : Straaten, dép. de St-Trond.

M. **Rutot** fait remarquer, au sujet de la connaissance du sous-sol crétacé, que les puits de Hasselt et de Kermpt cités par ses honorables confrères sont éloignés d'environ 15 kilomètres de celui de Sraeten, ce qui constitue un éloignement suffisant pour permettre à tous les changements possibles de s'opérer.

M. Rutot croit, de plus, devoir appuyer sur la présence du facies arénacé de la craie blanche qu'il a signalée à Straeten, facies dont la nature sableuse et poreuse est telle qu'un mince filet d'eau tombant sur l'échantillon compacte est immédiatement absorbé dans la masse.

Enfin, M. Rutot regrette aussi vivement que ses honorables confrères, que les feuilles de la Carte géologique au 1/20.000 n'aient pas été mises dans le commerce, malgré les nombreuses démarches faites dans ce sens par leurs auteurs.

M. **Lohest** donne lecture de la note suivante, et montre le plan et la coupe des endroits cités dans sa communication, ainsi que des échantillons à l'appui.

Sur le limon fossilifère de Hocheporte, à Liége,

par M. de Puydt et Max. Lohest.

Nous signalions, à la dernière séance, la présence de l'*Helix hispida* dans le limon des briqueteries du Laveu. Nous avons l'honneur d'attirer aujourd'hui l'attention des membres de la Société sur une découverte analogue, faite près du centre de la ville de Liége.

Les travaux de rectification de Hocheporte ont ouvert, depuis la rue Agimont jusqu'à la rue Montagne Ste-Walburge, c'est-à-dire sur une longueur de 80 mètres, une tranchée d'une hauteur de 5 mètres, dans le limon stratifié. La hauteur moyenne de cette tranchée au-dessus du niveau normal de la flottaison de la Meuse au pont des Arches est d'environ 25 mètres.

On trouve dans la coupe des variétés de limon assez différentes, comme couleur et comme structure.

La teinte du limon varie du brun pâle au jaune clair et au brun rougeâtre. Le limon clair est plus compacte et plus homogène que les autres, qui sont parfois celluleux.

[illegible]

On y a trouvé jusqu'aujourd'hui du mammouth, du cheval, *Helix hispida* et *Pupa marginata*. M. J. Fraipont a bien voulu nous déterminer ces fossiles. Une extrémité inférieure d'un humérus droit de mammouth a été recueillie à 4 mètres de profondeur dans le limon à l'extrémité est de la tranchée. Des dents de cheval ont été trouvées en plusieurs points. Les *Helix* sont particulièrement abondantes vers l'extrémité est de la tranchée, au niveau où a été trouvé l'os de mammouth. Tous les fossiles proviennent d'ailleurs de la partie inférieure de la coupe.

Les mêmes motifs nous portent à considérer ce limon, de même que celui du Laveu, comme un dépôt d'alluvion fluviale.

La présence du mammouth indique qu'il date du quaternaire inférieur.

M. **Rutot** considère le limon stratifié de MM. Lohest et De Puydt comme étant bien le limon ancien campinien et comme absolument différent du limon hesbayen plus récent.

M. Rutot donne ensuite communication de la note suivante.

Sur une question concernant l'hydrographie des environs de Bruxelles,

par A. Rutot.

Une discussion scientifique et utilitaire intéressante, qui aurait déjà dû prendre place depuis 1883 dans les travaux de la Société géologique de Belgique, est celle soulevée par notre confrère M. O. van Ertborn, au sujet des résultats du sondage profond effectué par lui à la Société des glacières de Bruxelles, à St-Gilles.

Bien que quelques faits aient déjà été portés à notre connaissance par M. van Ertborn, les principaux d'entre eux avaient toujours fait défaut jusqu'ici et la discussion n'avait pu être établie sur des bases réellement scientifiques.

Après quelques recherches, je crois être maintenant à même de porter le débat sur l'intéressant problème d'hydrographie que je viens de signaler.

M. van Ertborn, dans diverses notes publiées, dit, à propos du puits artésien creusé par lui aux Glacières de Bruxelles, que l'orifice est situé à la cote 77,25 et que le niveau hydrostatique s'établit à 18m,05 sous la surface du sol, soit à la cote 59,20 au-dessus du niveau de la mer.

Pour notre honorable confrère, il est donc certain que l'eau de la nappe artésienne qui, dans la vallée de la Senne, s'équilibre vers la cote 18, s'élève subitement sur les hauteurs de manière à atteindre la cote 59, soit à 41m plus haut que dans la vallée.

Pour bien fixer les idées, le puits artésien des Glacières se trouve à 1700m de celui de la gare du Midi; à 1550m de celui de la Grande distillerie belge, rue de Russie, à St-Gilles et à 1350m de celui de l'hôpital St-Pierre, rue Haute, à Bruxelles.

Ces puits ont respectivement leur orifice aux altitudes 20m, 21m,50 et 42m ; de plus, tous ont atteint le silurien ; en conséquence, nous possédons plusieurs bons points de repère.

M. van Ertborn n'ayant pas publié jusqu'ici la coupe géologique des terrains traversés, qui est assurément l'un des principaux éléments du problème, nous avons pris des renseignements à diverses sources, surtout chez l'un des administrateurs les plus compétents de l'établissement, propriétaire de la série des échantillons recueillis.

Nous avons appris de cette manière que l'orifice du puits se trouve à proximité de la glacière établie dans un déblai

de 15^{m} de profondeur et que les 11 premiers mètres creusés ont traversé les remblais rejetés entre le mur vertical de la glacière et l'une des parois inclinées de l'excavation.

Voici de plus les données que nous avons pu nous procurer sur la coupe du puits.

Cote de l'orifice (d'après M. van Ertborn) 77^{m},25.

Terrains rencontrés.	*Épaisseurs*
Remblai de limon quaternaire	11,00
Limon en place avec un lit ferrugineux à la base	2,50
Sable grossior bruxellien avec bancs de grès .	14,50
Sable gris fin ypresien	11,00
Argile grise ypresienne	49,00
Sable meuble landenien, glauconifère . . .	3,50
Argile gris pâle *(landenien inférieur)*. . . .	27,00
Gravier de silex verdis, brun mat dans la . . cassure *(base du landenien)*.	0,25
Schiste silurien gris verdâtre pâle	3,25
Total	122,00

D'après M. O. van Ertborn, l'eau de la nappe artésienne existant à la base du landenien en contact avec le silurien, au lieu de s'élever dans le tube jusqu'à la cote +18 comme elle le fait dans la nombreuse série des puits artésiens creusés dans la vallée de la Senne, monte jusqu'à la cote 59 où elle établit son niveau, ce qui vient contredire et déjouer tout ce que les hydrographes les plus autorisés avaient constaté jusqu'ici, et même prévu dans le cas particulier qui nous occupe.

Avant d'avoir connaissance de la coupe du puits et de diverses circonstances qui se sont présentées depuis l'achèvement du forage, il était difficile, sinon impossible de fonder sur des bases solides les réflexions que suggéraient

ce résultat si anormal, mais si satisfaisant au point de vue des intéressés.

Avant tout, la coupe du puits était indispensable pour faire des comparaisons avec les forages les plus proches, et, admettant pour un instant l'origine artésienne de l'eau, on pouvait supposer *a priori* que le sous-sol allait révéler une allure anormale, telle qu'un relèvement subit et très considérable du silurien, par exemple, permettant une alimentation de la nappe artésienne par des infiltrations s'opérant à des altitudes considérablement plus élevées que celles desservant la nappe qui alimente les puits de la vallée de la Senne.

Mais au lieu de changements d'allure, de relèvements subits, la coupe vraie nous a révélé, au contraire, la plus parfaite continuité avec les allures déjà connues, de sorte que l'hypothèse d'une alimentation spéciale et particulière de la nappe *artésienne* de la glacière de St-Gilles tombe devant la connaissance des faits.

Les étages bruxellien, ypresien et landenien viennent exactement à la place que la théorie pure leur assignait d'avance; la craie blanche est absente, ainsi que les prévisions les plus élémentaires permettaient de le supposer et la surface du terrain primaire vient s'étendre à la cote —42, alors qu'elle existe à —50 à la gare du Midi, à —40 à la Distillerie belge et à — 50 à l'Hôpital St-Pierre.

Ce léger relèvement de —50 à —42 était même prévu par la situation, à plus de 1 kilom. vers le Sud, de l'emplacement de la glacière de St-Gilles, par rapport aux trois puits voisins, pris comme repères.

Restait donc le fait capital à expliquer sans intervention d'hypothèses particulières; c'est-à-dire, restait à essayer de vérifier si la loi de progression rapide dans la hauteur de la position d'équilibre de la nappe artésienne, émise par notre honorable confrère, s'appliquait aux points qui nous étaient connus.

Or, les trois puits voisins de celui de la glacière de St-Gilles sont des plus précieux à cet égard, car les cotes de leurs orifices suivent également une progression croissante.

Le puits de la gare du Midi a son orifice à la cote 20; bien qu'établi dans de bonnes conditions, il n'a fourni qu'une quantité d'eau insignifiante, n'atteignant pas le niveau du sol et il n'a jamais servi.

Comme ce puits n'était rien moins que jaillissant, il est évident que le niveau hydrostatique ne dépassait pas la cote 18, qui est celle des puits à débit abondant creusés un peu à l'ouest de la gare du Midi.

L'orifice du puits de la Grande distillerie belge, rue de Russie, à St-Gilles, est à la cote 21,50.

Cette cote étant un peu supérieure à celle du puits de la gare du Midi et l'emplacement étant rapproché de 150 m. relativement à celui de la Glacière, on pouvait s'attendre à trouver une légère différence en plus pour le niveau d'équilibre, si la loi de progression émise par M. van Ertborn se vérifiait.

Or une différence a en effet été constatée, mais, au lieu d'être en plus, elle est en moins.

En effet, le niveau de l'eau ne s'établit à la Distillerie belge qu'à 13 m. sous l'orifice, soit à la cote + 8 au lieu de + 18, ce qui n'est pas en faveur de l'hypothèse émise.

Il est vrai qu'il doit y avoir ici une cause perturbatrice, probablement une résistance que l'eau doit vaincre à la base du tubage.

Le puits de l'hôpital St-Pierre est infiniment mieux placé pour une épreuve décisive.

Non seulement son orifice s'élève à la cote 42, soit 22 m. en plus qu'à la gare du Midi, mais il n'est distant que de 1.350 m. environ du puits de la glacière.

L'orifice se trouve ainsi à la cote moyenne entre 20 et 77 mètres.

Si donc le niveau artésien s'élève à la Glacière à la cote 59 et à la gare du Midi à la cote 18, ce niveau devra se trouver, à l'hôpital St-Pierre, à la cote 32 environ, soit à 10 m. environ sous l'orifice.

Or, il m'a été possible de connaître avec exactitude le niveau hydrostatique; j'ai pu constater que lorsqu'on se servait de l'eau du puits, aujourd'hui abandonné, ce niveau s'établissait à 24 m. en dessous de l'orifice, soit précisément à la cote 18.

L'eau était élevée par une forte pompe à vapeur, aspirante et foulante, fixée au fond d'un puits maçonné de 20 m. de profondeur.

Nous pouvons donc conclure que la loi de progression du niveau hydrostatique de la nappe artésienne ne se vérifie pas pour le puits, si favorablement situé, de l'hôpital St-Pierre, et de là, à croire à la non existence de cette loi, il n'y a qu'un pas.

Cependant, le fait annoncé par notre honorable confrère reste intact et réel; il nous faut donc en chercher ailleurs l'explication.

Or, cette explication, nous croyons l'avoir trouvée, en même temps que plusieurs autres spécialistes et hydrauliciens, qui étaient parvenus, chacun de leur côté, à des conclusions identiques.

Toutes les personnes compétentes qui se sont occupées de la question que nous traitons, ont été frappées d'un fait principal, *c'est que le niveau hydrostatique du puits artésien de la Glacière s'établit précisément au niveau de l'eau des puits domestiques creusés dans les environs et qui sont alimentés par la nappe libre renfermée dans le sable bruxellien.*

Les cartes hydrographiques de la nappe libre, dressées tant par MM. Sonveau et Ch. François, ingénieurs hydrauliciens, que par M. Verstraeten, ingénieur-chef du service des eaux de la ville de Bruxelles, au moyen de documents

nombreux et très précis, indiquent comme hauteur moyenne de la nappe aquifère, pour la région considérée, la cote 59, soit environ 18 m. au-dessous du niveau du sol.

Or, ainsi que nous l'avons dit en commençant, l'eau du puits artésien s'équilibre précisément à la même altitude, ce qui peut avoir, au point de vue de la résolution du problème, une importance capitale.

Y a-t-il simple coïncidence fortuite, ou bien existe-t-il une relation certaine entre le niveau de l'eau dans le puits et celui de la nappe libre ?

C'est ce que nous allons examiner ci-après.

S'il n'y a qu'une coïncidence fortuite, les deux niveaux doivent être indépendants l'un de l'autre et, de plus, les eaux devront avoir des compositions différentes.

Occupons-nous d'abord de la première des deux conditions.

Il résulte d'une enquête à laquelle nous nous sommes livré personnellement, qu'en 1879, un puits creusé aux environs de la Glacière jusqu'à une profondeur de 20 m. a suffi, tant son débit était considérable, à tous les besoins, pour la bâtisse d'un groupe assez considérable de maisons situé à proximité de la Glacière.

Les maisons bâties, la plupart ont été munies d'un puits domestique de 20 m. de profondeur, donnant chacun une eau abondante.

Ce résultat était facile à prévoir, car, avant les travaux du Parc Royal de St-Gilles, la pente du versant est de la vallée de la Senne était extraordinairement humide et, pendant la saison des pluies, l'ancienne chaussée de Forest était constamment inondée par des sources très abondantes sortant de la base du sable bruxellien.

Les puits du groupe de maisons dont il est question et qui est la propriété de M. Brugmann, sont restés dans d'excellentes conditions jusqu'en 1883, époque du creusement

du puits de la Glacière; mais, peu après la fin des travaux, l'utilisation de l'eau du forage au moyen d'une pompe puissante, a amené l'assèchement complet de la quinzaine de puits domestiques situés aux environs de l'établissement.

En 1884, tous ces puits ont été approfondis d'environ 3 m., mais ils sont loin d'avoir retrouvé leur ancien débit, car ils fournissent fort peu d'eau et s'assèchent rapidement lorsque la consommation dépasse faiblement la moyenne.

Quelle conclusion peut-on tirer de ce fait des plus précis, qui m'a été affirmé par le propriétaire ? C'est qu'il existe, en toute évidence, communication facile entre le tubage du puits artésien et la nappe aquifère libre, communication qui a permis le remplissage du tube entre le niveau hydrostatique de la nappe artésienne, qui s'établit à St-Gilles comme dans toute l'agglomération bruxelloise à + 18 m. et celui de la nappe libre qui s'étend à + 59.

La colonne d'eau de 41 m. qui forme la différence entre les cotes 18 et 59 est donc uniquement fournie par l'abondante nappe supérieure, dont l'existence se manifestait à la fois par le débit pour ainsi dire inépuisable des sources qui inondaient l'ancienne chaussée de Forest et des puits domestiques creusés aux environs de la Glacière.

En principe, le problème me semble donc scientifiquement résolu ; mais il est utile de vérifier s'il n'existe pas d'autres faits venant encore confirmer la manière de voir que nous exposons.

Ces faits, nous croyons pouvoir les trouver dans la connaissance de la température et des propriétés chimiques de l'eau.

Lors des analyses, faites avec tant de soins, par M. Klement, chimiste au Musée Royal d'Histoire Naturelle de Bruxelles, des eaux de 8 puits artésiens de l'agglomération bruxelloise, il a été reconnu que les températures sont les suivantes, en degrés centigrades :

Hôpital St-Pierre	15°,2
Grande distillerie belge	11°,8
Manufacture royale de bougies	12°,5
Fonderie Godin	12°,5
Bains St-Sauveur	12°,8
Brasserie De Boek	12°,0
» bavaro-belge	12°,2
Amidonnerie de Machelen	12°,5

Si nous négligeons le puits de l'Hôpital St-Pierre dont les eaux ne sont plus utilisées depuis de longues années et dont l'orifice, avec les pompes et tuyaux d'aspiration, sont placés à côté de la chaudière d'une machine à vapeur constamment sous pression, ce qui est une cause artificielle d'échauffement, il est aisé de constater que la température moyenne de l'eau des puits artésiens de l'agglomération bruxelloise est de 12,3°.

D'un autre côté, M. Verstraeten, chef du service des eaux de la ville de Bruxelles, a bien voulu nous faire savoir que la température moyenne des eaux de la nappe libre renfermée dans les sables bruxelliens est de 10° à 10,5°.

Or, nous devons à M. A. Joly, professeur de chimie à l'Université libre de Bruxelles, la connaissance de la température de l'eau du puits artésien des glacières de Bruxelles à St-Gilles, évaluée lors de la prise d'essai pour analyse, en juin 1884.

La température constatée est 10,5°, c'est-à-dire celle de la nappe libre du Bruxellien.

Nous savons de plus, par les analyses de M. Klement, que la constitution chimique de l'eau des puits artésiens de l'agglomération bruxelloise est très variable.

C'est ainsi que le résidu salin peut varier entre $0^{gr},2894$ et $0^{gr},7065$ par litre; que les matières organiques oscillent entre $0^{gr},0115$ à $0^{gr},0449$ et enfin, nous savons

encore que le degré hydrotimétrique de ces mêmes eaux est compris entre 11° et 29,50°, soit en moyenne 19,50°.

D'autre part, les excellents ouvrages publiés par M. l'ingénieur Verstraeten nous montrent que l'eau de la nappe libre bruxellienne, prise en dehors des grands centres habités, présente une composition à peu près fixe, caractérisée comme suit :

Matières organiques	0,000
Résidu salin (1)	0,372
Degré hydrotimétrique moyen .	27° (2).

Or, d'après des renseignements que je dois à l'extrême obligeance de M. Joly, cet habile chimiste a trouvé pour l'eau de la glacière de St-Gilles :

Matières organiques	0,000
Résidu salin	0,391
Degré hydrotimétrique . . .	29°

Si l'on compare ces résultats à ceux fournis par M. Verstraeten et relatifs à l'eau de la nappe libre bruxellienne, on ne peut que les déclarer identiques.

Donc, pour les eaux du puits de la Glacière et de la nappe libre bruxellienne, températures et compositions identiques.

Ajoutons encore, pour terminer, que l'on a remonté à diverses reprises la hauteur d'aspiration de la pompe.

Dans l'origine, on avait cru prudent de descendre le corps de pompe à 42 m. avec tuyau d'aspiration de 8 m., mais depuis lors, le débit s'étant montré abondant et s'étant maintenu à 230 litres par minute, on a remonté le corps de pompe pour le fixer définitivement à 18 m. sous la surface du sol, en lui conservant un tuyau d'aspiration de 8 m.

(1) En majeure partie formé de carbonate de chaux.
(2) De 24° à 30°.

Nous concluons en félicitant sincèrement notre honorable confrère de la réussite aussi parfaite qu'inespérée du puits de la glacière de St-Gilles, qui fournit de l'eau en abondance à deux installations industrielles exigeant une forte consommation; mais, avec les hommes compétents qui ont bien voulu me faire part du résultat de leurs études, je ne puis suivre M. van Ertborn sur le terrain scientifique, lorsqu'il affirme que c'est bien la nappe aquifère silurienne qui s'élève jusque l'altitude de 59 m. à St-Gilles, lorsqu'à 1300 m. de ce point, celle-ci ne s'élève qu'à 18 m. maximum.

Malgré tout ce qui pourra être dit de l'étanchéité du tubage, le fait de l'assèchement rapide des puits domestiques voisins est un de ceux sur lesquels la critique et la discussion sont sans effet.

Je suis donc convaincu que la réussite du puits de la Glacière est due à une superposition de nappes aquifères par communication latérale directe et non à l'élévation inexplicable et subite du plan d'équilibre de la nappe artésienne, ainsi que le croit notre honorable confrère.

M. **Kupfferschlaeger** demande s'il a été fait l'analyse microscopique des matières organiques contenues dans les eaux considérées. La présence de matières organiques dans les eaux ne peut être *a priori* considérée comme les rendant impropres à la consommation, mais une quantité inappréciable de *certaines* matières de ce genre empoisonne complètement l'eau. Le microscope seul permet de résoudre le problème.

M. **Rutot** répond qu'il ignore si ce genre d'examen a été entrepris. Il n'a cité la composition des eaux que pour permettre d'établir une comparaison entre les différentes nappes aquifères et pour déterminer de laquelle d'entre elles provient l'eau du puits examiné.

Le même membre donne ensuite lecture d'un travail sur la *Constitution géologique du territoire situé le long de la rive nord de la Méhaigne*, et d'un autre *sur les relations strati-*

graphiques du tufeau de Ciply avec le calcaire de Cuesmes à grands cérithes, par A. Rutot et E. Van den Broeck. L'assemblée en décide l'insertion dans les *Mémoires*, ainsi que la publication de la planche accompagnant la seconde de ces notes.

La séance est levée à 1 heure.

Séance du 21 mars 1886.

Présidence de M. Em. Delvaux, *président.*

Le procès-verbal de la séance de février est approuvé.

Ouvrages offerts. — Les ouvrages dont la liste suit, arrivés en don ou en échange depuis la dernière séance, sont déposés sur le bureau. — Des remerciements sont votés aux donateurs.

Angers. Société d'études scientifiques. *Bulletin*, année XIV, 1884.

Anvers. Société royale de géographie. *Bulletin*, t. X, fasc. 4, 1885-1886.

Boston. Society of natural history. *Proceedings*, vol. XXII, part 4, 1883 and vol. XXIII, part 1, 1884.

Bruxelles. Académie royale de Belgique. *Bulletin*, sér. 3, t. X, n° 12, 1885. *Mémoires* in-8, t. XXXVII, 1886.

— *Bibliographie de Belgique*, année XII, n°s 1 et 1*, 1886.

— Société belge de microscopie. *Bulletin*, année XII, n°s 3 et 4, 1886.

— Société scientifique. *Annales*, année IX, 1884-1885.

— *Bulletin semi-mensuel de la librairie de l'Office de Publicité*, année IX, nos 3 à 5, 1886. *L'Office de Publicité*, année XXVIII, n° 1441, 1886.

— *Le Mouvement industriel belge*, t. IV, nos 9 à 12, 1886.

Calcutta. Geological survey of India. *Records*, vol. XIX, part 1, 1886.

Cherbourg. Société nationale des sciences naturelles et mathématiques. *Catalogue de la bibliothèque*, part. I, liv. 2, 1881; part. II, livr. 1, 2 et 3, 1873-1883.

Colmar. Société d'histoire naturelle. *Bulletin*, années XXIV à XXVI et supplément, 1883-85.

Dantzig. Naturforschende Gesellschaft. *Schriften*, neue Folge, Bd. VI, Ht. 3, 1886.

Dijon. Académie des sciences, arts et belles-lettres. *Mémoires*, sér. 3, t. VIII, 1883-1884.

Francfort. Senckenbergische naturforschende Gesellschaft. *Bericht*, 1884-85. *Reiseerinnerungen aus Algerien und Tunis*, von Dr W. Kobelt, 1885.

Lille. Société géologique du Nord. *Annales*, t. XII, livr. 1 et 2, 1885-86.

Lisbonne. Sociedade de geographia. *Boletim*, ser. V, nos 7 y 8, 1885.

Londres. Geological Society. *Quarterly journal*, vol. XLII, n° 165, 1886.

Le Mans. Société philotechnique du Maine. *Bulletin*, année IV, n° 2, 1885.

New-Haven. *The american journal of science*, vol. XXXI, n° 183, 1886.

New York. *Science*, vol. VII, n° 157, 1886.

— Academy of science. *Annals*, vol. III, nos 7 and 8, 1885; *Transactions*, vol. III, 1883-84; vol. V, n° 1, 1886.

Paris. Académie des sciences. *Comptes rendus*, t. CII, n°s 7 à 10, 1886.
— *Bulletin scientifique du département du Nord et des pays voisins*, année IX, n° 1, 1886.
— Société géologique de France. *Bulletin*, sér. 3, t. XIII, n° 7, 1885.

Pise. Societa toscana di scienze naturali. *Atti*, *Processi-verbali*, vol. V, pp. 1-58, 1885-86.

Rome. Reale accademia dei Lincei. *Atti*, *rendiconti*, vol. II, fasc. 2-4, 1886.
— Osservatorio ed archivio centrale geodinamico. *Bullettino decadico*, anno I, n°s 31-36, 1885.

Rouen. Société des amis des sciences naturelles. *Bulletin*, sér. 3, année XXI, sem. 1, 1885.

Toulouse. Société d'histoire naturelle. *Bulletin*, année XIX, trimestre 2, 1885.

Turin. R. Accademia delle scienze. *Atti*, vol. XXI, disp. 1, 1885.

Washington. United States geological Survey. *Bulletin*, n°s 7 to 14, 1885. *Annual report*, IV, 1882-83. *Monographs*, II, atlas, 1882; VIII, 1884.
— Smithsonian institution. *Annual report*, 1883.

Wiesbaden. Nassauischer Verein. *Jahrbücher*, Jahrgang XXXVIII, 1885.

Zwickau. Verein für Naturkunde. *Jahresbericht*, 1885.

DONS D'AUTEURS.

Cogels, Paul. Notice bibliographique sur l'ouvrage de M. le Dr J. Lorié intitulé : Contributions à la géologie des Pays-Bas. Bruxelles, 1885.
— Note sur la discussion soulevée par M. Van den Broeck à la séance du 5 septembre 1885 de la Société royale malacologique de Belgique. Bruxelles, 1885.

Delvaux, Emile. Compte rendu de l'excursion de la Société d'anthropologie de Bruxelles à Mesvin et Spiennes. Bruxelles, 1885.

Koenen, Ad. von. Die Crinoïden des norddeutschen Ober-Devons. Stuttgart, 1886, 2 pl.

Puydt, Marcel de. La station et l'atelier préhistoriques de Sainte-Geertruid (Pays-Bas). Paris, 1885.

Renevier, E. Résultats scientifiques du congrès géologique international de Berlin et des travaux qui s'y rattachent. Lausanne, 1886.

Van den Broeck, Ernest. Note critique sur les levés géologiques à grande échelle de MM. O. van Ertborn et Cogels et sur le levé de la feuille d'Aerschot, suivie de réponses à MM. de la Vallée Poussin et Cogels. Liége, 1886.

Vom Rath, G. Worte der Erinnerung an Professor Dr A. von Lasaulx (25 Januar 1886). Bonn, 1886.

Rapports. — Après avoir entendu la lecture des rapports de MM. F. L. Cornet, R. Malherbe et Ad. Firket sur un travail de M. Faly intitulé : *Le poudingue houiller dans le bassin de Namur (2e notice),* l'assemblée décide qu'il sera inséré dans les *Mémoires.*

Communication. Le secrétaire général donne lecture des deux communications suivantes.

Sur le forage de Mielen,

par O. van Ertborn.

Nous avons dit, dans une note communiquée à la séance du 21 février, qu'il existait jadis un puits artésien à Mielen-sous-St-Trond, dont le débit était très considérable. Ce puits se trouvait dans la propriété de M. Delpier ; ce pro-

priétaire nous disait dans sa lettre du 3 mai 1871 : Ce n'est pas à Mielen-sur-Aelst que j'habite, mais bien à Mielen-sous-St-Trond. Il ressort de la lettre de ce propriétaire que la colonne de tubes du puits était en très mauvais état. En tout cas, le débit de ce puits au jaillissement était très important; nous ignorons s'il existe encore. M. Delpier nous disait aussi qu'il avait la coupe des couches traversées, mais il ne nous l'a pas envoyée. Nous croyons que M. Delpier est décédé depuis.

Réponse à la note de M. A. Rutot sur une question concernant l'hydrographie des environs de Bruxelles,

par O. van Ertborn.

Ce n'est pas sans surprise que nous avons lu dans le procès-verbal de la séance du 21 février de la Société, la note de M. Rutot, M. E. Van den Broeck ayant déclaré, à la séance du même mois de la Société royale malacologique, que les membres de l'ancien service officiel n'étaient ni hydrographes, ni hydrauliciens. Il aurait été sage de s'en tenir à la déclaration de M. Van den Broeck et surtout de ne pas aborder la question du puits des Glacières de Bruxelles sans avoir au préalable sous les yeux la coupe de ce sondage et l'exposé de tous les faits observés pendant son exécution.

D'après M. Rutot, le puits artésien des Glacières ne serait alimenté que par la nappe des sables bruxelliens, qui en ce point s'étend de 18 à 28^{m} de profondeur. Toute l'argumentation de l'auteur n'est basée que sur des coïncidences; il nous sera facile de la réfuter.

L'idée n'est pas neuve d'ailleurs : elle avait déjà été émise il y a plus d'un an par M. Verstraeten, ingénieur des eaux de la ville de Bruxelles, lors d'une expertise de pompe à

l'établissement des Glacières. Cette opinion fut réduite à néant, séance tenante, par M. le directeur de l'établissement des Glacières, qui fit la remarque fort judicieuse que, si le puits artésien était alimenté par la nappe des sables bruxelliens s'étendant de 18 à 28^{m} de profondeur sous la surface du sol, toute la colonne de 28^{m} à 113^{m} de profondeur serait *stagnante* et que la pompe ne pourrait pas entraîner le sable vert, qui se trouve mêlé à la couche de silex verdis, reposant sur le terrain primaire. Cet argument est absolument *péremptoire* et nous dispenserait, si nous le voulions, de toute autre réponse à M. Rutot, mais la question *étant intéressante au point de vue utilitaire,* nous la traiterons d'une manière plus complète; nous donnerons tous les détails relatifs à l'exécution du sondage ainsi que sa coupe, nous citerons de nombreuses expériences et observations que nous avons eu l'occasion de faire et qui nous permettront de rencontrer les objections de M. Rutot.

Nous avons dit précédemment que pendant longtemps la pompe avait entraîné le sable vert qui, en dessous des Glacières, se trouve mêlé aux silex verdis vers 113 m. de profondeur. Ce sable vert a été entraîné en très grande quantité; et la grosseur de son grain correspond à celle du sable laekenien, rencontré au sondage d'Hoboken près d'Anvers. Depuis deux mois, nous avons fait de nombreuses expériences dans cette dernière localité, à l'aide d'une pompe identique à celle des Glacières. Les deux forages sont conditionnés de la même manière. Ces expériences nous ont permis de constater que, lorsque la vitesse ascensionnelle de l'eau atteint 4 mètres par minute, le sable, pendant les premiers temps, est entraîné en très grande abondance [1]. Le tubage, de 0^{m},28 de diamètre, contient environ 60 litres par mètre de hauteur; une

[1] Nous en avons retiré plus de 150^{m3} à Hoboken.

vitesse de 4 m. correspond donc à un débit de 240 litres par minute, équivalent au produit de la pompe des Glacières. Les phénomènes constatés à Hoboken et aux Glacières, sont donc identiques.

Il va de soi que, si c'était la nappe des sables bruxelliens qui alimentait le puits, ce seraient ces sables qui seraient entraînés et non pas ceux du fond. De plus, des vides se seraient produits dans la couche sableuse; non protégés par un banc d'argile, ces vides auraient provoqué l'effondrement des installations de la pompe. Or, rien de ce genre n'a eu lieu.

Examinons successivement la note de M. Rutot. Nous lui demanderons d'abord de vouloir bien nous indiquer le passage de nos publications dans lequel nous avons dit que le puits artésien des Glacières de Bruxelles avait sa source dans la même nappe que celle qui alimente un certain nombre de forages situés dans la partie basse de l'agglomération bruxelloise.

Dans le fond de la vallée, les puits artésiens ont leur niveau piézométrique vers la cote 18, tandis que, dans le forage des Glacières, le même niveau s'équilibre à la cote 59. Une assimilation de ces nappes aquifères aurait constitué une ineptie impardonnable de notre part : nous savons depuis longtemps qu'une perte de charge de 41 m. ne peut se produire sur une longueur de deux kilomètres.

Toutefois, deux nappes aquifères peuvent occuper le même horizon géologique et présenter des niveaux hydrostatiques différents. Ce fait a été constaté bien des fois et nous-même, nous l'avons observé à Alost, dans le système silurien, et à Louvain, dans les fissures du crétacé. Il s'en suit nécessairement que ces sources n'ont aucune communication entre elles et qu'elles n'ont pas leur origine au même niveau.

Toute l'argumentation de M. Rutot, basée sur les niveaux

hydrostatiques des puits artésiens de l'hôpital St-Pierre, de la Grande distillerie belge et de la station du Midi, qu'il considère *comme de bons points de repère*, ne prouve absolument rien, si ce n'est que les questions d'hydrographie souterraine lui sont absolument étrangères. L'expérience nous a appris qu'en fait d'hydrographie souterraine, on ne peut se fier que d'une manière tout à fait *conditionelle* aux faits constatés même à proximité. Un exemple le démontrera à l'évidence. Au château de M. Remy, à Kesselloo, près de Louvain, la nappe aquifère, située au contact fissuré du maestrichtien et de la craie blanche, s'équilibre à la cote 40; aux ateliers du Grand-Central, ce même niveau s'élève à la cote 38,50. A la cote 22, cette source débite en ce point 352^{m3} par 24 h. [1]. Nous avons reconnu depuis qu'aux ateliers de la Société Dyle et Bacalan, situés à proximité du bassin du Canal, à Louvain, à la cote 16, et à la brasserie Avedyk et Cie, à la cote 20, cette source ne débite respectivement que 165^{m3} et 108^{m3} par 24 h. et que son niveau hydrostatique ne dépasse pas la cote 25. Nous constatons donc à Louvain des anomalies absolument du même genre que celle observée à Bruxelles et elles réduisent à néant toute l'argumentation de M. Rutot basée sur les niveaux hydrostatiques des forages de l'hôpital St-Pierre, de la Grande distillerie belge et de la station du Midi.

Rien ne s'oppose à ce que la nappe aquifère qui alimente les puits artésiens de la partie basse de l'agglomération bruxelloise ait son point de départ dans la vallée de la Senne, dans le voisinage de Hal, et que celle du forage des Glacières de Bruxelles ait son origine aux environs de Nivelles, par exemple, où nous avons observé la couche de cailloux au contact du silurien vers la cote 95.

[1] Note sur le puits artésien creusé aux ateliers du Grand-Central à Louvain, par O. Bibet. *Revue universelle des mines*, année 1886.

Que la source du puits artésien des Glacières s'équilibre à peu près au même niveau que celle des puits domestiques voisins, nous ne le contestons nullement et cette particularité nous avait même frappé. Toutefois, ce n'est qu'une simple coïncidence : l'exposé des faits le démontrera à l'évidence.

M. Rutot cite à l'appui de son opinion un puits domestique creusé aux environs des Glacières jusqu'à 20^m et qui a suffi, tant son débit était considérable, à tous les besoins de la construction d'un groupe de maisons. Cet argument n'est pas sérieux ; la quantité d'eau que l'on a tirée de ce puits n'a pu être que minime, à l'aide d'une pompe à bras, fonctionnant d'une manière intermittente et s'arrêtant la nuit ; car il nous semble peu vraisemblable qu'on ait travaillé jour et nuit à ce groupe de maisons.

La pompe à vapeur de l'établissement des Glacières marche généralement sans interruption, en débitant 230 litres par minute, soit 331^{m^3} par 24 heures. Nous ne croyons pas qu'un puits domestique puisse, dans la partie élevée de l'agglomération bruxelloise, débiter une telle quantité d'eau. Il existe d'ailleurs aux Glacières un puits domestique de 20 à 21 mètres de profondeur, qui s'épuisait très rapidement et dont le niveau d'eau ne se rétablissait que très lentement ; il est à présent hors d'usage. Le fait est très facile à contrôler et si ce puits avait suffi, on n'aurait pas fait forer un puits artésien.

Il existe deux espèces de nappes aquifères : les nappes *libres*, qui occupent les couches perméables superficielles et qui ne coulent que sous l'influence de la pente de la couche imperméable sur laquelle elles reposent, et les nappes *forcées*, intercalées entre deux couches imperméables et coulant sous l'influence de la pression que leur imprime leur affleurement à un niveau plus élevé. C'est dans les premières que les puits domestiques ont

leur source. Il arrive, lorsque la partie supérieure de la nappe aquifère est polluée et que l'approfondissement des puits maçonnés est difficile et même dangereux, qu'on remplace le revêtement en briques par un tubage en tôle dont le diamètre atteint rarement 0m40. On désigne ces puits sous le nom de *puits forés;* nous en avons exécuté un assez grand nombre, dont quelques-uns pénètrent à plus de 20 mètres dans les nappes aquifères. C'est à ce genre de puits que M. Rutot assimile à tort le sondage des Glacières. Lorsque les puits forés ont leur source dans une couche sableuse, comme celle des sables bruxelliens, leur débit, dans les conditions les plus favorables, ne dépasse pas 10 mètres cubes par 24 heures (1). En déprimant fortement la nappe aquifère, on éprouve de grandes difficultés avec les sables remontants, que l'on ne peut vaincre qu'en jetant plusieurs mètres de graviers et cailloux dans les puits. Rien de ce genre ne s'est produit aux Glacières et on le voit, il y a loin du débit de quelques mètres cubes à celui de 331^{m3} par 24 heures, débit que l'on pourrait encore augmenter en modifiant les installations de la pompe des Glacières.

Il est fort possible que des puits domestiques de l'avenue Brugmann aient tari en 1883 ou 1884, mais rien ne prouve que le fait doive être attribué au puits des Glacières. De plus, la première pompe qui fut placée sur ce puits fonctionna si mal, elle fut si souvent et pendant si longtemps arrêtée, que son influence ne put se faire sentir d'aucune manière, ni en 1883, ni pendant la première moitié de 1884. Il est évident que, si l'opinion défendue par M. Rutot est vraie, la perméabilité du sable doit être vraiment prodi-

(1) Lorsque ces puits forés ont leur source dans la couche de cailloux que l'on trouve souvent dans le fond des vallées, leur débit est beaucoup plus considérable. La couche de cailloux étant, dans la plupart des cas, en communication avec le cours d'eau, c'est l'eau de celui-ci, grossièrement filtrée, que l'on épuise.

gieuse et le niveau de l'eau doit s'y rétablir très promptement, de sorte que, en 1883 et pendant la première moitié de 1884 aucun puits des environs n'a donc pas pu être influencé d'une manière sérieuse et permanente.

Nous n'attachons pas une grande importance au degré hydrotimétrique de l'eau des puits artésiens comme preuve d'identité des nappes, car nous avons vu varier ce degré du *simple au double* en quelques heures pour l'eau du même puits artésien.

La température des eaux ne fournit point de preuves concluantes au même sujet : celle du puits *jaillissant* de la brasserie de la Dyle à Malines n'est que de 9,5° centigrades, tandis que théoriquement elle devrait être de 13° environ.

Enfin, M. Rutot nous dit que le résidu salin de l'eau du puits artésien des Glacières est de 0gr,391 par litre et celui de l'eau des puits domestiques de 0gr,372, sans entrer dans aucun détail sur ce point. Nous attirerons à ce sujet son attention sur un fait, que probablement il ne soupçonne même pas : c'est que, lorsque l'on puise de l'eau dans la partie supérieure d'une nappe aquifère *libre* et à 10 ou 15m plus bas, on obtient des échantillons dont la composition chimique varie du tout au tout. Le fait est constant à Anvers.

S'il fallait puiser 230 litres par minute dans les sables bruxelliens, il faudrait prendre une telle quantité à la base de ces sables et non à leur partie supérieure. Or, rien ne prouve que la composition chimique des eaux des sables bruxelliens est la même à tous les niveaux. L'argument présenté par M. Rutot n'est pas donc aussi fondé qu'il paraît l'être.

Il nous reste à passer en revue les faits qui ont été constatés pendant l'exécution du forage du puits des Glacières.

Nous dirons d'abord qu'il fut placé un premier tube de 0^{m},36 de diamètre, de 0^{m},004 d'épaisseur de tôle, dont le pied est fixé dans l'argile yprésienne vers 40^{m} de profondeur. Un second tube, conditionné comme le premier, mais de 0^{m}28 de diamètre, descend de la surface à 91^{m} de profondeur. Enfin, un troisième tube de 0^{m},25 de diamètre et de 25^{m} de long, est placé en *colonne perdue* au fond du sondage. L'espace annulaire qui sépare les tubes de 0^{m},36 et de 0^{m},28 de diamètre est soigneusement cimenté. Pour permettre à l'eau des sables bruxelliens de pénétrer dans le puits, à raison de 230 litres par minute, il faudrait qu'il y eût de grands trous dans chacun de ces deux tubages et pendant l'opération du cimentage, le ciment liquide se serait perdu dans le puits au lieu de remplir l'espace annulaire, fait qui ne s'est pas produit.

Notre système de sondage révèle immédiatement la présence de niveaux perméables s'équilibrant en contre-bas du sol, car, par suite de la surcharge, une partie de l'eau qui sert à la manœuvre de l'outillage se perd dans le sable. Cette absorption ne fut pas considérable ([1]) pendant la traversée des sables bruxelliens; *elle devint nulle, lorsque le tube de* 0^{m},36 *eut atteint l'argile yprésienne. L'eau que nous versions dans le puits s'équilibrait au sol.* Il s'en suit que la colonne de 0^{m},36 à elle seule suffit à établir l'étanchéité du puits. Ceci se passait avant le placement de la seconde colonne et le cimentage. S'il y avait eu le moindre trou dans la colonne de 0^{m},36, l'eau de surcharge se serait infailliblement perdue dans les sables bruxelliens : il n'en fut rien.

Enfin, lorsque le forage eut atteint la base des couches tertiaires, les silex verdis, le trou de sonde devint un véritable tonneau des Danaïdes. Le 20 septembre, nous y

([1]) Pendant le passage du remblai, la perte d'eau fut considérable.

avons versé 4851 litres pendant un espace de temps de 16 minutes 30 secondes. En déduisant de cette quantité le contenu du tube au-dessus du niveau hydrostatique de la nappe, soit 1140 litres, il nous reste 3711 litres, absorbés à raison de 225 litres par minute [1].

L'absorption étant nulle pendant le forage des couches yprésiennes et landeniennes et devenant énorme au moment où la sonde atteignit la couche de silex verdis, il est bien prouvé que c'est à ce niveau que se trouve la nappe aquifère qui alimente le puits des Glacières.

Admettons un moment que la nappe de la base des tertiaires s'équilibre à la cote 18 et qu'elle soit surchargée, de manière à ce que le niveau de l'eau se maintienne à la cote 59 : dans ce cas, il faudrait y verser 763 litres par minute. Ce chiffre est déduit du résultat des expériences du 20 septembre 1885, par un calcul fort simple et bien connu de tous ceux qui se sont occupés de puits artésiens. Dans l'hypothèse de M. Rutot, cette énorme quantité de 763 litres par minute devrait être empruntée à la nappe des sables bruxelliens ; il va de soi qu'une quantité non moins énorme de sable aurait été entraînée de haut en bas et que le puits artésien serait comblé depuis longtemps.

M. Rutot aura donc à démontrer, pour faire accepter son opinion :

1° Comment il a pu se faire que ce soit le sable situé à 113 m. de profondeur qui a été entraîné par la pompe et non pas le sable bruxellien. Il va de soi que, si le puits artésien est alimenté par la nappe des sables bruxelliens, toute la colonne d'eau de 28 à 113 m. se trouve à *l'état stagnant* et qu'il ne peut y avoir entraînement du sable inférieur dans ces conditions.

[1] Ceci se passait avant que la pompe eût retiré cette grande quantité de sable, dont nous avons parlé; actuellement, la source étant dégorgée, l'absorption serait bien plus forte encore.

2° Comment l'absorption a pu être et est restée nulle dans les sables bruxelliens, jusqu'à ce que la sonde ait atteint la couche de cailloux landeniens, et qu'à dater de ce moment elle ait été aussi considérable.

Pour mettre toutes les pièces du débat à la disposition de M. Rutot, nous donnons ici la coupe du puits artésien des Glacières.

Glacières de Bruxelles, rue de la Glacière, St-Gilles.

Cote $77^m,25$.

	Remblai		6 40
Quaternaire.	Limon végétal	0 60	
	Limon jaune	3 70	
	Limon brunâtre	0 40	
	Limon gris	1 90	
	Cailloux roulés de silex dans une gangue ferrugineuse, dont des parties sont du grès ferrugineux.	0 55	
			7 15
Bruxellien.	Sable jaune grossier, avec blocs de grès dur		14 45
Yprésien sup.	Plaquettes ferrugineuses de sable fin, glauconifère, micacé, concrétionné; alternances de strates sableuses et argileuses. . . .	0 60	
	Sable gris, fin, glauconifère, micacé, avec lits d'argile grise	10 40	
			11 00
Ypresien infér.	Argile plastique, gris foncé . . .		49 00
Landenien sup.	Sable verdâtre fin, pointillé de glauconie		3 50
	A reporter.		91 50

	Report.		91 50
Landenien inf.	Argile brunâtre.	8 00	
	Zone concrétionnée	0 80	
	Un psammite	0 17	
	Même argile.	2 38	
	Un psammite	0 22	
	Même argile.	0 63	
	Zone concrétionnée	3 55	
	Un psammite dur	0 17	
	Zone concrétionnée	1 08	
	Un psammite dur	0 40	
	Argile brunâtre.	1 35	
	Zone concrétionnée	0 40	
	Même argile.	1 07	
	Un psammite dur	0 25	
	Sable glauconifère, vert foncé (¹) .	0 28	
	Gros silex verdis et roulés, mêlés de sable glauconifère comme ci-dessus (source)	0 25	
	Traces de craie.		21 20
	Schiste grisâtre, silurien (non percé).		6 45
			119 15

Il est ensuite donné lecture d'une note de M. Denys sur le phosphate de chaux dans la craie d'Obourg. A la demande de l'auteur, ce travail prendra place dans les *Mémoires*.

M. Rutot donne lecture de la note suivante.

Réponse à la Note de MM. Cogels et van Ertborn au sujet de ma communication sur l'absence de Wemmelien dans le territoire de la feuille d'Heyst-op-den-Berg,

par Ernest Van den Broeck.

A la dernière séance, MM. Cogels et van Ertborn ont

(¹) Cette même couche de sable a été rencontrée en plusieurs points; à Forest, elle est fossilifère; à Cureghem, au sondage exécuté à l'usine de Lom de Berg, en 1885, la pompe, débitant 500 litres par minute, a retiré des quantités très considérables de ce sable.

adressé à la Société une note en réponse à ma communication du 17 janvier dernier, au sujet de l'absence de l'éocène wemmelien dans le territoire de la feuille d'Heyst-op-den-Berg. Ces Messieurs contestent l'exactitude de mes conclusions en disant que je n'ai pu fournir aucun argument probant à l'appui de mes assertions.

Libre à eux d'apprécier ainsi les faits dont l'exposé faisait l'objet de ma communication, mais il est bien étonnant que mes honorables contradicteurs n'aient pas l'ombre d'un fait à citer, pour la région incriminée, permettant de défendre « avec arguments probants » la thèse d'un sous-sol éocène wemmelien. De même que dans la réponse qu'ils ont faite devant la Société Malacologique à une communication analogue à celle que j'ai faite ici le 17 janvier, ils reportent le débat sur des points qui lui sont complètement étrangers. C'est ainsi que l'on voit intervenir à propos d'une limite oligocène, des cotes souterraines de terrain crétacé dans la région de Bilsen et de Cortessem! J'y reviendrai plus loin, et nous verrons que cette incursion de MM. Cogels et van Ertborn dans ce domaine si étranger à la question en litige n'a pas été heureuse !

Pour en revenir aux données positives servant de base à ma thèse, données que mes honorables contradicteurs semblent considérer comme non-existantes, elles consistent, je le rappellerai formellement, en ce fait indéniable et matériellement vérifiable qu'un puits récemment creusé à moins de 200 mètres de la limite méridionale du massif oligocène et qui, par conséquent, devrait avoir rencontré le substratum d'éocène wemmelien à *deux ou trois mètres* au plus de profondeur est resté en réalité dans l'argile de Boom, fossilifère et typique, jusque 18m61 de profondeur! Voilà le fait précis qui, avec bien d'autres encore, démontre que l'affleurement en sous-sol de l'éocène wemmelien doit être considérablement reculé vers le Sud. D'ailleurs, l'argile de

Boom ne peut pas reposer directement sur le sable éocène. Un dépôt sableux rupelien les sépare et vient encore refouler plus loin l'aire occupée par le wemmelien. Si, pour vider la question, mes confrères veulent tenter une expérience scientifique concluante, j'accepterai volontiers qu'ils fassent creuser un puits à 2 kilomètres au sud de leur limite méridionale oligocène et, si en place de l'argile ou du sable *rupelien*, on trouve de l'éocène *wemmelien*, je m'offre volontiers à leur rembourser leurs frais. J'en prends l'engagement formel.

En attendant qu'ils acceptent ce mode précis de clore définitivement le débat, il me reste à relever l'allégation erronée contenue dans leur note, d'après laquelle la surface du terrain crétacé se trouverait à la limite méridionale de mon diagramme transversal médian de la feuille de Bilsen à la cote + 10. Cela est *absolument inexact*, car en ce point du diagramme la surface de la craie plonge avec une inflexion rapide bien au-dessous de la cote + 10. Cette inflexion est même si accentuée qu'en la continuant à 950 m. à l'ouest de l'extrémité de la coupe, le prolongement de ce niveau stratigraphique descend à la cote — 40. Cela établit un niveau situé à *cinquante-cinq mètres* plus bas que celui que MM. Cogels et van Ertborn attribuent à l'interprétation des données fournies par mon diagramme.

En présence d'une telle manière de présenter les faits et de faire de la polémique scientifique, je ne crois pas utile d'insister davantage sur les observations de mes honorables contradicteurs.

M. J. Fraipont appelle l'attention des membres de la Société sur le nouveau travail de M. le prof. A. von Koenen, relatif aux crinoïdes du famennien du nord de l'Allemagne (v. plus haut : *Dons d'auteurs*). Il présente quelques observations à ce sujet et se propose d'y revenir dans une prochaine séance, lorsqu'il aura pu l'étudier à loisir.

M. Rutot donne ensuite lecture du travail suivant.

Note sur le sous-sol des villes de Grammont et de Ninove,

par A. Rutot.

Le sous-sol des Flandres, entre Bruxelles et la mer, commence à être bien connu, grâce à d'assez nombreux puits artésiens qui ont été creusés dans diverses villes, depuis un certain nombre d'années. M. O. van Ertborn, qui a effectué le forage de plusieurs de ces puits, a donné la coupe des terrains traversés par quelques-uns de ces forages; de son côté, M. Delvaux a rasssemblé, sur la région qui environne Renaix, un bon nombre de documents utiles et les a publiés dans nos *Annales.*

Nous nous proposons de faire connaître à notre tour les résultats des forages exécutés à Grammont et à Ninove.

En 1885, M. Cobbaerts fils, industriel à Grammont, a bien voulu me communiquer des renseignements et faire don au Musée de Bruxelles de la série d'échantillons provenant d'un puits artésien qu'il a fait creuser à son usine, cette même année.

Le forage a été effectué à la base d'un puits domestique de 9 m. de profondeur, dont l'orifice est situé à la cote + 29 et qui avait d'abord traversé 6 m. de limon avec cailloux à la base, surmontant 3 m. d'argile grise ypresienne.

La coupe complète du puits peut donc s'établir de la manière suivante :

	Terrains rencontrés.		Epaisseur.
Terrain quaternaire.	Limon avec lit de cailloux à la base.		6m,00
Étage ypresien.	Argile grise compacte . .	24m,00	33m,00
	Argile sableuse grise. . .	3, 00	
	Sable fin argileux gris . .	2, 00	
	Argile grise sableuse. . .	4, 00	

Etage landenien.	Sable vert glauconifère un peu argileux.	2m,00	6m,30
	Sable vert glauconifère avec rognons de pyrite. . .	3, 00	
	Sable vert glauconifère peu argileux, avec petits fragments de schiste silurien et un fragment de silex.	0, 60	
	Sable vert glauconifère argileux avec quelques petits fragments de schiste silurien	0, 70	
Terrain silurien.	Schiste gris verdâtre pur plus ou moins concassé et trituré	0m,70	1m,45
	Schiste vert pâle	0, 75	
	Roche très dure (non percée)		
	Profondeur totale. . .		46m,75

D'un autre côté, j'ai eu connaissance, par M. l'ingénieur Van Bogaert, des résultats fournis par le forage de trois puits artésiens à Ninove.

Ces trois puits ont rencontré les mêmes couches et la coupe du plus récent, creusé à la brasserie de M. A. Fransman, nous donnera une idée exacte de la constitution du sous-sol de Ninove.

L'orifice du puits se trouve à la cote 13 environ.

	Terrains rencontrés.	Epaisseur.
Quaternaire.	Sable	10m,00
Étage ypresien.	Argile grise compacte avec beaucoup de rognons pyriteux vers la base.	42, 00
Étage landenien.	Sable vert glauconifère	2, 00
Silurien.	Schiste gris foncé, percé sur. . .	2, 00
	Profondeur totale. . .	56m,00

Les deux autres puits ont respectivement 60 et 61 m. de profondeur et sont tous deux entrés dans le schiste silurien.

Ces trois puits sont éloignés de quelques centaines de mètres les uns des autres et sont jaillissants.

Au puits Fransman, le jaillissement est de 8 mètres et il donne, par écoulement naturel au niveau du sol, 80 litres d'eau par minute avec un tube de 6 centimètres de diamètre seulement.

Chose assez singulière, deux des puits donnent une eau claire et incolore, tandis que le troisième fournit, d'une manière continue depuis 15 ans, une eau de couleur brune.

L'eau incolore et l'eau brune, soumises à M. Klement, chimiste au Musée d'histoire naturelle, ont été trouvées renfermant des substances organiques. L'eau brune en contient environ 0 gr., 224 par litre; l'eau incolore en renferme encore 0 gr., 056 par litre, ce qui est déjà une quantité assez notable.

Pour le reste de la composition, les deux eaux ne diffèrent pas sensiblement.

L'explication précise de cette singularité fait défaut; il est toutefois à remarquer que le puits qui donne l'eau colorée a son orifice dans la plaine d'alluvion de la Dendre et traverse vers son sommet, des couches tourbeuses. Peut-être y a-t-il communication latérale par un défaut du tubage.

Je crois utile de rappeler que le puits artésien creusé par M. van Ertborn près l'ancienne remise aux locomotives de Denderleeuw, au nord de Ninove, a donné lieu à la même particularité. L'eau était brune et renfermait énormément de matières organiques, au point qu'elle n'a pu servir à l'alimentation des chaudières de locomotives [1].

Au point de vue géologique, la constitution du sous-sol

[1] D'après M. van Ertborn l'eau brune du puits de Denderleeuw provient de la couche de sable vert landenien.

des villes de Grammont et de Ninove ne diffère guère de ce qui a déjà été constaté à Flobecq par M. E. Delvaux et publié dans nos *Bulletins*.

Dans son étude des matériaux recueillis lors du forage exécuté à la tannerie de M. L. Vanlangenhove et dont une magnifique série a été déposée par le sondeur, M. Dotremont, dans les collections du Musée de Bruxelles, M. Delvaux a reconnu l'existence de la série suivante :

Cote de l'orifice $38^m,20$.

	Terrains rencontrés.		Epaisseurs.
Terrains moderne et quaternaire.	Alluvions argilo-sableuses avec lit de cailloux roulés à la base et *Nummulites planulata* éparses dans la masse		$12^m,00$
Étage ypresien.	Argile plus ou moins sableuse . .		$26^m,35$
Étage landenien.	Sable glauconifère plus ou moins argileux . . .	$13^m,75$	$16^m,55$
	Argile sableuse glauconifère, avec gravier à la base	$2^m,80$	
Terrain silurien.	Argile fine provenant de l'altération sur place et du broyage des schistes siluriens		$12^m,00$
	Profondeur totale. . .		$67^m,00$

On peut conclure de ces données que la surface du silurien a été atteinte à Grammont à la cote — 17, à Ninove à — 41 et à Flobecq à — 17.

Or, si l'on considère que, sous Bruxelles, la surface du silurien existe vers — 85 ; qu'à Denderleeuw, à environ 6 kilomètres au nord de Ninove, cette surface s'enfonce déjà à — 134; qu'à Courtrai et à Menin le devonien apparaît respectivement à — 108 et — 142, on reconnaît que, suivant une ligne approximativement Est-Ouest, la surface du

terrain primaire est très sensiblement ondulée et que l'emplacement de Ninove, Grammont et Flobecq correspond à une surélévation de cette surface.

Nous avons du reste entrepris depuis quelque temps une étude du relief du sous-sol primaire entre Bruxelles et la mer et nous comptons donner prochainement le résultat de cette étude, avec cartes cotées et coupes à l'appui dans l'un de nos recueils scientifiques.

M. Rutot lit ensuite un mémoire rédigé en collaboration avec M. E. Van den Broeck sur les couches supérieures du système crétacé de Mesvin-Ciply. Ce travail sera inséré dans les *Mémoires*.

Vu l'heure avancée, M. Ad. de Vaux remet à la prochaine séance une communication qu'il se proposait de faire au sujet des idées émises par notre confrère, M. Piedbœuf, dans une réunion d'ingénieurs allemands, sur les causes des phénomènes volcaniques.

La séance est levée à une heure et quart.

Séance du 18 *avril* 1886.

Présidence de M. É. Delvaux, *président.*

La séance est ouverte à onze heures.

Les procès-verbaux de la séance de mars sont approuvés.

Ouvrages offerts. — Les publications suivantes, reçues en don ou en échange depuis la dernière séance, sont déposées sur le bureau. Des remerciements sont votés aux donateurs.

Barnsley. Midlang Institute of mining, civil and mecha-

nical Engineers. *Transactions*, vol X, part 80, 1886.

Besançon. Société d'Emulation du Doubs. *Mémoires*, sér. 5, vol. IX, 1884.

Bonn. Naturhistorischer Verein der preussischer Rheinlande. *Verhandlungen*, Folge 5, Jahrg. II, Ht. 2, 1885.

Bordeaux. Société des sciences physiques et naturelles. *Mémoires*, sér. 3, t. I et appendice, 1883; t. II et appendices 1 et 2, 1884.

Bruxelles. Académie royale de Belgique. *Bulletin*, sér. 3, t. XI, n[os] 1 et 2, 1886.

— *Bibliographie de Belgique*, année XII, n[os] 2 et 2*, 1886.

— Musée royal d'histoire naturelle. *Carte géologique détaillée de la Belgique*, planchettes de Marche, Durbuy et Sautour et planches 1 à 4 de la feuille de Durbuy, par E. Dupont et J. Purves, 1885. Textes explicatifs des feuilles de Meix-devant-Virton, par J. Purves, 1885; Roulers, Thourout et Wacken, par A. Rutot, 1885. (Voir plus bas.)

— Société royale belge de géographie. *Bulletin*, année X, n° 1, 1886.

— Société royale de médecine publique de Belgique. *Tablettes mensuelles*, février 1886. *Congrès national scientifique d'Anvers*, 26-31 août 1885; *Prophylaxie des maladies pestilentielles exotiques*, 1886.

— *Bulletin semi-mensuel de la librairie de l'Office de Publicité*, année IX, n° 6, 1886. *L'Office de Publicité*, n[os] 1442 et 1445, 1886.

— *Le Mouvement industriel belge*, t. IV, n[os] 13 à 16, 1886.

Budapest. Kön. ungarische geologische Anstalt. *Mittheilungen*, Bd. VII, Ht. 5, 1884 ; Bd. VIII, Ht. 1, 1885. *Zeitschrift*, Bd. XVI, Hte. 1, 2, 1886.

Calcutta. Asiatic Society of Bengal. *Proceedings*, 1885, n°s 9, 10, 1885. *Journal*, vol. LIV, part 1, n°s 3, 4; part 2, n° 3, 1885.

Dax. Société de Borda. *Bulletin*, année XI, trim. 1, 1886

Le Havre. Société géologique de Normandie. *L'Estuaire de la Seine*, par *G. Lennier*, vol. I, II et atlas in-4°, 1885.

Liége Association des élèves des écoles spéciales. *Résumé de la conférence donnée le* 9 *février* 1886 *par M. Lohest : Quelques conséquences des mouvements de la terre autour du soleil*, 1886.

Londres. Royal Society. *Proceedings*, vol. XXXIX, n° 241, 1885.

Lyon. Société des sciences industrielles. *Annales*, 1885, n° 3.

Manchester. Literary and philosophical Society. *Memoirs*, vol. VIII, 1884. *Proceedings*, vol. XXIII and XXIV, 1883-85.

Mons. Société des ingénieurs sortis de l'école provinciale d'industrie et des mines du Hainaut. *Publications*, sér. 2, t. XVI, bul. 4, 1884-85.

Moscou. Société impériale des naturalistes. *Bulletin*, t. LX, n° 1, 1885.

Munich. K. b. Akademie der Wissenschaften. *Sitzungsberichte*, 1885, Ht. 4.

Newcaste-u-T. North of England Institute of mining and mechanical Engineers. *Transactions*, vol. XXXV, part 2, 1886.

New-Haven. *The american journal of science*, vol XXXI, nos 182 and 184, 1886.

Paris. Académie des sciences. *Comptes rendus*, t. CII, nos 10 à 14, 1886.

— *Bulletin scientifique du département du Nord*, sér. 2, année IX, nos 2 et 3, 1886.

— Société géologique de France. *Bulletin*, sér. 3, t. XIV, no 1, 1886.

— Société minéralogique de France. *Bulletin*, t. IX, nos 1 et 2, 1886.

— *Annales des mines*, sér. 8, t. VIII, livr. 6, 1885.

Penzance. Royal geological society of Cornwall. *Transactions*, vol. X, part 8, 1886.

Ratisbonne. Zoologisch-mineralogischer Verein. *Correspondenz-Blatt*, Jahrg. XXXIX, 1885.

Rome. Reale accademia dei Lincei. *Atti, Rendiconti*, vol. II, fasc. 5 e 6, 1886.

— Reale comitato geologico d'Italia. *Bollettino*, t. XVII, nos 1 e 2, 1886.

Toulouse. Société académique franco-hispano-portugaise. *Bulletin*, t. VI, no 2, 1885.

Turin. Reale accademia delle scienze. *Atti*, vol. XXI, disp. 2, 1886.

Venise. *Notarisia*, anno I, no 1, 1886.

Vienne. K. K. Akademie der Wissenschaften. *Sitzungsberichte*, Bd. LXXXIII, Ht. 5, 1881; Bd. LXXXIV, Hte. 1-5, 1882; Bd. XC, Hte. 1-5, 1884; Bd. XCI, Hte. 1-4, 1885.

Dons.

Cornet, F. L. et *Briart, A.* Sur l'âge du tufeau de Ciply. Réponse à MM. Rutot et Van den Broeck. Bruxelles, 1885.

Höfer, H. Ueber Verwerfungen. Wien, 1886.
Lezaack, Dr. J. Les eaux de Spa. Bruxelles, 1857. (Don de M. G. Dewalque.)
Rutot, A. Sur une question concernant l'hydrographie des environs de Bruxelles. Liége, 1886.
— Sur les résultats de l'étude des étages landenien et heersien sur les feuilles de Landen, St-Trond et Heers. Bruxelles, 1886.
— La tranchée de Hainin. Bruxelles, 1886.
— Sur l'âge des silex taillés recueillis à Mesvin près de Mons. Bruxelles, 1886.

En présentant les feuilles ci-dessus indiquées de la carte géologique détaillée, envoyées par M. le directeur du service de la carte, M. Rutot donne lecture de la note suivante.

Présentation de feuilles de la carte géologique détaillée de la Belgique, à l'échelle du $^1/_{20000}$

par A. RUTOT et E. VAN DEN BROECK,

conservateurs au Musée Royal d'Histoire Naturelle de Bruxelles et géologues du Service.

Nous avons l'honneur d'offrir à la Société les travaux du service de la carte géologique qui étaient à l'impression lorsque le gouvernement, au mois de juin dernier, a suspendu nos opérations.

Ces travaux consistent :

1° Dans les feuilles au $^1/_{20000}$ de Durbuy, Sautour et Marche;

2° Dans les quatre planches de coupes et diagrammes qui devaient accompagner le texte explicatif de la feuille de Durbuy;

3° Dans les textes explicatifs des feuilles de Wacken, Thourout, Roulers et Meix-devant-Virton.

Pour le motif exposé ci-dessus, ces documents n'ont pu être complétés; en conséquence les textes explicatifs des feuilles de Durbuy, Sautour et Marche, les diagrammes et coupes des feuilles de Sautour et de Marche, les feuilles de Wacken, Thourout, Roulers et Meix-devant-Virton, ainsi que leurs diagrammes, restent manuscrits.

Nous appelons l'attention des membres de la Société sur les feuilles de Durbuy, Sautour et Marche.

Elles figurent du devonien inférieur, du devonien moyen et du devonien supérieur.

La Société n'ignore pas que les couches de ces terrains ne présentent souvent pas de différences minéralogiques saillantes dans les niveaux où la faune montre les transformations les plus marquées.

Tel est notamment le cas entre le devonien inférieur et le devonien moyen et entre les schistes frasniens et les schistes famenniens.

La déterminaison des affleurements et par conséquent le tracé des limites ne pouvait avoir lieu que par les fossiles. C'est pourquoi le service a indiqué sur ces feuilles tous les points où il a recueilli les espèces caractéristiques, sauf pour les calcaires et les schistes inférieurs frasniens, où les fossiles sont trop fréquents et trop variés pour être notés sur la carte.

Il résulte de ce qui vient d'être dit que, sur la feuille de Durbuy, tous les points où le *Spirifer cultrijugatus* a été rencontré, sont accompagnés des initiales de l'espèce. Il en est de même pour deux espèces des schistes à calcéoles, pour trois espèces des calcaires à stringocéphales, pour sept espèces frasniennes et pour deux espèces du famennien inférieur; soit en tout 15 espèces.

Sur la feuille de Marche, huit espèces du devonien infé-

rieur, quatre espèces des schistes à calcéoles, trois espèces des couches à stringocéphales, neuf espèces frasniennes et trois espèces du famennien inférieur, en tout 27 espèces, sont notées.

Sur la feuille de Sautour, trois espèces des couches à stringocéphales, six espèces frasniennes et trois espèces du famennien inférieur, soit 12 espèces, sont distinguées.

Ainsi, les feuilles que nous présentons à la Société ne figurent pas seulement les affleurements des couches du sous-sol avec leurs notations lithologiques et stratigraphiques — c'est-à-dire la notion précise de leur nature et de leur superposition — mais encore les documents paléontologiques qui permettent leur classement géologique exact et le contrôle des deux autres caractères.

La Société remarquera également que la feuille de Sautour contient le figuré de la curieuse agglomération de masses de calcaires coralligènes de Roly, qui est en train de devenir classique et que M. E. Dupont a décrite comme réunissant tous les caractères des atolls coralliens actuels.

La Société apprendra sans doute avec intérêt que le trait géologique des trois feuilles qui lui sont offertes, ainsi qu'une partie du trait topographique ont été gravés sur cuivre à Bruxelles et que l'impression chromolithographique y a également été effectuée, dans la succursale que MM. Giesecke et Devrient de Leipzig avaient fondée en vertu de leur contrat avec le gouvernement. Ces travaux ne le cèdent en rien, pour la perfection de l'exécution, aux premières feuilles qui ont été complètement exécutées à Leipzig.

Communications.

M. O. van Ertborn donne lecture de la note suivante.

Du niveau occupé par le crétacé sur le territoire de la feuille de Bilsen,

par P. COGELS et O. VAN ERTBORN.

Dans une note communiquée à la séance de la Société du 21 février, nous avons dit qu'à l'extrémité occidentale du diagramme transversal médian qui accompagne l'*Explication de la feuille de Bilsen*, le niveau réel occupé par le crétacé différait considérablement de celui que lui assigne théoriquement M. Van den Broeck.

Il est bon de rappeler que, sur le territoire de la feuille de Bilsen, M. Van den Broeck ne peut invoquer aucun sondage ayant atteint le crétacé. *Toute observation directe fait complètement défaut.*

M. Van den Broeck nous a répondu à ce sujet : « il me » reste à relever, dit-il, l'allégation erronée contenue dans » leur note, d'après laquelle la surface du terrain crétacé » se trouverait à la limite méridionale » (sic) « de mon » diagramme transversal médian de la feuille de Bilsen, » à la cote + 10. Cela est *absolument inexact*, car en ce » point la surface de la craie plonge avec une inflexion » rapide, bien au-dessous de la cote + 10. Cette in- » flexion est même si accentuée qu'en la continuant à » 950^m, à l'ouest de l'extrémité de la coupe, le prolonge- » ment de ce niveau stratigraphique descend à la cote » — 40. Cela établit un niveau situé à *cinquante-cinq mètres* » plus bas que celui que MM. Cogels et Van Ertborn » attribuent à l'interprétation des données fournies par » mon diagramme.

» En présence d'une telle manière de présenter les faits » et de faire de la polémique scientifique, je ne crois pas » utile d'insister davantage sur les observations de mes » honorables contradicteurs. »

Nous citons textuellement l'argumentation de M. Van den Broeck, afin de mieux faire ressortir combien elle répond peu aux observations que nous avons présentées.

Nous nous permettrons de faire remarquer d'abord à M. Van den Broeck que le diagramme transversal médian s'étend de l'Est à l'Ouest et qu'il ne peut avoir une *limite méridionale*, comme le dit notre contradicteur.

Posons d'abord bien nettement la question. La fig. 2 de la pl. II, qui accompagne l'*Explication de la feuille de Bilsen*, est le *diagramme tranversal médian*. Ce diagramme est limité en profondeur à la cote 10. Le crétacé se termine à 400^{m} de l'extrémité occidentale à la cote 10 ; à un kilomètre à l'est de cette même extrémité, il est figuré à la cote 18, à deux kilomètres à la cote 22.

Du point où le crétacé est figuré à la cote 10 jusqu'au sondage de Jongenbosch, il y a environ 1600 mètres dans la direction de l'Ouest-Nord-Ouest (1). Or dans sa réponse M. Van den Broeck fait subir au crétacé sur cette courte distance une *inflexion de cinquante-cinq mètres*.

Rappelons-le de rechef : *l'allure que M. Van den Broeck assigne au crétacé est purement hypothétique, elle ne repose sur aucune observation directe.*

Il nous reste à établir combien cette inflexion hypothétique de *cinquante-cinq mètres* sur 1600 mètres est en contradiction flagrante avec l'allure assignée au crétacé dans les diagrammes qui accompagnent l'*Explication de la feuille de Bilsen* et avec l'allure réelle de cette formation dans cette partie du pays. Nous venons de dire que, dans le *diagramme transversal médian*, le crétacé se termine à la cote 10 à 400^{m} de l'extrémité occidentale de ce diagramme; qu'à un kilomètre à l'est de cette même extrémité, il est figuré à la cote 18 et à deux kilomètres, à la cote 22.

(1) La ligne fait un angle de 30° avec les parallèles.

M. Van den Broeck fait donc incliner le crétacé de 12m sur 1600 vers l'Ouest ; il s'ensuit qu'en un point situé à un kilomètre à l'Ouest de l'extrémité occidentale du diagramme en question, le crétacé devrait se trouver vers la cote 0.

Toutefois le sondage de Jongenbosch a été exécuté à 950m au nord de ce point. Il nous est facile de tirer de la pl. I, qui accompagne *l'Explication de la feuille de Bilsen*, l'inflexion que M. Van den Broeck assigne au crétacé dans la direction du Nord. Cette planche nous donne :

	NIVEAU DU CRÉTACÉ. à la limite méridionale.	NIVEAU DU CRÉTACÉ. à 2,500 m. au nord de cette limite.	DIFFÉRENCE	INFLEXION kilométrique.
Diagr. latéral droit.	Cote 50	Cote 40	10m	4m
» médian.	» 38	» 30	8	3m2
» latéral gauche.	» 33	» 21	12	4m8

En prenant l'inflexion du diagramme gauche, qui est le plus voisin de Jongenbosch, celle-ci est de 4 1/2m sur 950m. Déduisant cette quantité de la cote 0, obtenue précédemment; nous constatons que le crétacé, d'après les données de M. Van den Broeck lui-même, doit se trouver à la cote — 4 1/2 à Jongenbosch. Or le sondage ne l'avait point encore atteint à la cote — 61.

Examinons à présent quelle est l'inflexion réelle du crétacé en nous basant sur des faits *précis*, *indéniables*, et non sur des hypothèses.

En tirant une ligne du sondage de Diepenbeck (1) à

(1) A 2 kilomètres seulement à l'ouest de l'angle N.W. de la planchette de Bilsen.

celui de Hasselt et en la prolongeant dans la direction de l'Ouest-Nord-Ouest, elle atteint le sondage de Kermpt [1]. Ces trois sondages ont touché le crétacé. Ils nous permettent de dresser le tableau suivant :

LOCALITÉS.	Surface du crétacé à	Distance qui sépare les sondages	Différences de niveau du crétacé.	INFLEXION kilométrique.
Diepenbeek . .	Cote — 104	6400m	20m	3m13
Hasselt.	» — 124			
Kermpt	» — 139	4400m	15m	3m18

Ce qui frappe dans ce tableau, c'est la régularité d'allure de la formation crétacée dans cette région. Elle ne s'infléchit donc nullement de *cinquante-cinq mètres sur* 1600 *mètres dans la direction de l'Ouest-Nord-Ouest*, comme le dit M. Van den Broeck, mais bien de 5 à 6m.

En nous basant sur le niveau attribué au crétacé à l'extrémité occidentale du diagramme transversal médian, nous avons établi qu'il devrait se trouver à Jongenbosch à la cote + 4; on sait qu'il n'a pas été atteint en ce point à la cote — 61. L'erreur que nous attribuons à M. Van den Broeck n'est donc pas de 70 m., mais bien de 65 mètres.

M. Van den Broeck dit, dans l'*Explication de la feuille de Bilsen*, que le heersien repose sur le crétacé ; il s'ensuit que la base de cet étage tertiaire doit donc aussi s'infléchir de 55 m. sur 1600 m. dans la direction de l'Ouest-Nord-Ouest, soit à raison de 31 *mètres par kilomètre*. Notre contradicteur semble avoir perdu de vue à la fin de sa

(1) Cette ligne fait avec les parallèles un angle de 17°.

note, qu'au commencement de cette même note, il nous reproche très vivement de faire pencher la base de l'argile de Boom de 18 °/₀₀ sur le territoire de la feuille d'Heyst-op-den-Berg et sans s'en apercevoir, il double cette quantité pour la base du heersien.

Nous venons de voir que la surface du système crétacé et la base du heersien, d'après les diagrammes de M. Van den Broeck, devraient se trouver à Jongenbosch à la cote — 4ᵐ5. En réalité, elles s'y trouvent à la cote — 8. Les diagrammes sont donc exacts lorsqu'il s'agit du heersien, mais ce qui a induit M. Van den Broeck en erreur, c'est qu'il n'a pas tenu compte de l'infraheersien [1] en dressant ses coupes.

En reportant dans sa réponse le niveau du crétacé et par là même celui de la base de l'étage heersien à la cote — 40 à Jongenbosch, il gâte tout ce qu'il a dit de bon au sujet de la base du heersien dans ses diagrammes et il commet à cette occasion une nouvelle erreur de 32 m. sur le niveau occupé par cette base.

Nous attendons avec impatience la réfutation de ce que nous venons d'avancer et la liste des observations directes, qui lui permettent de se prononcer dans cette question.

De la valeur des données utilisées par MM. Cogels et van Ertborn pour critiquer les coupes diagrammatiques du service de la carte géologique,

par Ernest VAN DEN BROECK.

A la séance du 21 février dernier, MM. Cogels et van Ertborn, pour défendre la présence — contestée par

(1) Nous avons signalé l'existence de cet étage dès 1880. Voir *Mélanges géologiques* par P. Cogels et O. van Ertborn, p. 11.

moi — de l'eocène wemmelien dans la région sud du territoire de la feuille d'Heyst-op-den-Berg, levée et publiée par eux en 1880, ont soulevé une question étrangère au débat.

Ils s'en excusent toutefois en disant qu'ils présentent cette question comme un exemple du danger qu'il y a *d'admettre des considérations purement théoriques comme base d'assertions scientifiques.*

Prenant à partie le diagramme transversal médian de ma feuille de Bilsen, publiée en 1883, ils déclarent que c'est d'après des données théoriques que j'ai fixé vers la cote + 10 la surface de la formation crétacée à la limite occidentale [1] du susdit diagramme et ils annoncent que je me suis ainsi trompé de plus de 70 mètres, « ce qui paraît dépasser les limites d'erreurs permises et dispense de tout commentaire. »

A la séance du 21 mars dernier, j'avais cependant signalé que l'opinion de MM. Cogels et van Ertborn sur les tracés du diagramme en question venait d'une interprétation qui leur avait fait faire à eux *une erreur de plus de cinquante-cinq mètres* dans l'appréciation du niveau du terrain crétacé.

Je disais qu'en présence d'une telle erreur, il n'était point nécessaire d'insister davantage; mais le nouveau travail dont on vient d'entendre la lecture montre que nos honorables contradicteurs s'en tiennent à leur première opinion.

Si je me trouve, bien à regret, forcé de les suivre dans la discussion, je suis cependant heureux de l'occasion qui s'offre de montrer que les accusations ci-dessus rappelées manquent de base.

Le travail dont MM. Cogels et van Ertborn viennent de

(1) Un *lapsus calami* m'a fait écrire dans ma réponse sommaire à la première note de MM. Cogels et van Ertborn : extrémité *méridionale*, pour extrémité *occidentale*. Mes honorables contradicteurs s'emparent du non-sens qui résulte de cette distraction pour s'en faire une arme contre moi.

donner lecture est intitulé : « Du niveau occupé par le crétacé *sur le territoire* de la feuille de Bilsen. »

Or si l'on examine la feuille de Bilsen et si l'on en parcourt le texte, on s'aperçoit de suite qu'il n'est *sur ce territoire* absolument pas question du *terrain crétacé*, qui n'y affleure nulle part et n'y a jamais été rencontré dans aucun forage ou puits artésien.

Si les diagrammes, c'est-à-dire les coupes théoriques de la feuille (tracés qui ne peuvent acquérir de précision relative pour les couches profondes que dans les régions à puits artésiens nombreux), figurent ici un substratum de terrain crétacé, c'est exclusivement afin de fournir la notion qu'en ces régions le *tertiaire repose sur le crétacé*, mais non pas dans le but de fournir *des cotes souterraines* qui, à ces profondeurs considérables, sont d'autant plus impossibles à préciser que, de l'aveu de MM. Cogels et van Ertborn eux-mêmes, *toute observation directe* sur le crétacé *fait complètement défaut* dans la région représentée sur la feuille.

Ceci amène à se demander sur quoi se basent alors mes honorables contradicteurs pour contester le niveau du crétacé sur le territoire de la feuille incriminée.

La réponse est bien simple. Il existe sur un territoire voisin, celui de la feuille de Cortessem, un puits artésien creusé par M. van Ertborn, celui du château de Jongenbosch, où les dépôts reconnus comme crétacés n'ont pas été atteints à la profondeur de 113 mètres, soit à la cote — 61. Il est à remarquer que l'emplacement de ce sondage est situé non seulement à près d'un kilomètre *en dehors du territoire de la feuille de Bilsen*, mais encore à *un kilomètre* au nord du diagramme critiqué.

Le 21 janvier dernier, MM. Cogels et van Ertborn disaient :

La surface de la formation crétacée se trouve vers la cote + 10, *à la limite* occidentale du diagramme transversal médian de la feuille de Bilsen, tandis qu'au château de

Jongenbosch elle n'a pas été atteinte à la cote — 61 ; soit une différence représentant *plus de 70 mètres d'erreur.*

Aujourd'hui, nos honorables contradicteurs s'aperçoivent qu'il y a lieu de modifier leur appréciation. Ils reconnaissent que c'est à *400 mètres* de l'extrémité occidentale de mon diagramme que le crétacé est indiqué à la cote + 10, et ils reconnaissent aussi qu'un *plongement* de l'Est vers l'Ouest est nettement indiqué dans mes tracés.

Ils font toutefois un curieux *calcul proportionnel* pour arriver à conclure que *c'est 65 mètres d'erreur*, et non 70, qu'il y a à relever dans le diagramme critiqué par eux. Ce qu'il y a de particulier, c'est qu'aucun des éléments efficaces de ce calcul n'est tiré du territoire de la feuille de Bilsen. Bien loin de là ; pour arriver à établir la régularité d'allure qu'ils attribuent au terrain crétacé, MM. Cogels et van Ertborn font appel à des forages exécutés sur le territoire des feuilles de Cortessem, Kermpt et Hasselt, c'est-à-dire à des données prises jusqu'à *seize kilomètres* de la région en litige !

Or, appliquer la thèse de l'allure générale régulière d'un terrain à la discussion des données d'un cas spécial relatif à une région traversée *par des failles* et sur laquelle personne ne sait rien de positif, sinon les variations du sous-sol environnant, c'est bien là, semble-t-il, *admettre des considérations purement théoriques, comme base d'assertions scientifiques.*

Une telle argumentation peut induire facilement en erreur ; voici ce qui le prouve :

Deux puits creusés par M. F. Peters près de Koningsheim, à environ deux kilomètres au S. O. de la station de Tongres, *ont atteint la craie* vers 30 mètres de profondeur, soit *vers la cote* + 67. A un kilomètre plus vers le N. E. et à une altitude supérieure de 4 ou 5 mètres à peine, a été creusé, à la prison de Tongres, un puits artésien dont je possède les échantillons et qui s'est arrêté à 48 m. de pro-

fondeur dans le tongrien. Le *crétacé* est donc loin d'apparaître à la cote + 52, qui est celle de l'extrémité de ce forage ; ce qui fait que le terrain crétacé est affecté ici d'un plongement de *plus de 15 mètres par kilomètre* et cela dans un sens perpendiculaire à l'inflexion normale du crétacé, qui est, comme le disent fort bien MM. Cogels et van Ertborn, de quelques mètres à peine par kilomètre dans la direction N. O.

A environ 500 mètres au N. E. N. du puits de la prison, il existe à l'Hospice civil de Tongres un autre puits, profond de plus de 70 mètres, mais qui cette fois a rencontré le maestrichtien, caractérisé par son tufeau, ses bryozoaires, etc., dès la profondeur de 42 m. 20, soit *vers la cote* + 60. C'est la preuve incontestable d'un relèvement subit et accentué du terrain crétacé et ce relèvement dépasse ici largement 8 mètres pour un demi-kilomètre.

Par contre, si l'on avance de 400 mètres vers le N. E., on arrive au puits de la station de Tongres, creusé par M. F. Peters et qui n'a pu atteindre le crétacé à 45^{m}20, profondeur à laquelle il a été arrêté et qui doit approximativement représenter *la cote* + 47.

Voici donc cette fois une dénivellation de plus de 13 mètres pour 400 mètres, ce qui représente plus de *trente-deux mètres par kilomètre*. Or, c'est précisément un cas identique à celui-ci qu'indique le tracé diagrammatique critiqué de la feuille de Bilsen et il en résulte que si MM. Cogels et van Ertborn trouvent à Kermpt, soit à 16 kilomètres de là, un argument contradictoire, il m'est aisé de trouver à Tongres, soit à 10 kilomètres seulement, un ensemble de faits confirmatifs au contraire et établissant en tout cas très nettement *les irrégularités locales d'allures du terrain crétacé*, considéré comme substratum du tertiaire.

Reste à rappeler maintenant pourquoi, en l'absence de constatations directes, j'ai été amené à mouvementer les

dépôts figurés dans mon diagramme médian. Il fallait tout d'abord tenir compte de la faille de la vallée du haut Demer annoncée par A. Dumont et confirmée par mes observations et levés.

Il fallait encore admettre des allures compatibles avec l'existence possible d'une autre faille dans la vallée du Winten Beek, faille dont il est question à la page 84 du texte explicatif de la feuille de Bilsen et qui m'a même amené à proposer et à figurer (p. 85) un autre tracé, très différent, du diagramme transversal médian.

Le simple fait *de l'exposé de cette différence possible d'interprétation des couches profondes* dans cette région aurait dû faire comprendre à mes honorables contradicteurs que les tracés de ces couches profondes et surtout ceux du crétacé, que je n'avais pas à traiter, ni sur la carte ni dans le texte, n'avaient nullement la portée spéciale qu'ils leur ont attribué.

Non seulement ils auraient dû lire et interpréter rationnellement les renseignements fournis dans le texte comme dans les coupes de la feuille de Bilsen, mais ils n'auraient pas dû appliquer à cette région, si mouvementée comme sous-sol, les conséquences de la régularité qu'offrent ailleurs les dépôts crétacés et tertiaires. Cela est d'autant plus vrai qu'ils pouvaient par exemple lire (V. p. 198 du Texte explicatif) au sujet de l'intercalation de plus de trente mètres de landenien, constatée *en un seul point du territoire de la feuille*, que ces couches ne pouvaient se trouver ainsi localisées que par suite « des dislocations dont le sous-sol de la feuille de Bilsen paraît affecté. » Plus loin (p. 199), je disais encore au sujet de données supplémentaires accentuant l'importance de la faille du Démer : « En présence de ces nouveaux renseignements, *certaines parties profondes des diagrammes de réseau devront probablement être modifiées.* »

Il n'y avait donc pas à se méprendre sur la portée à attribuer à ces tracés diagrammatiques, spécialement au diagramme transversal médian pour lequel j'ai fourni *deux interprétations graphiques différentes*.

Quant à la coupe du forage du château de Jongenbosch, pivot des critiques qui me sont adressées, elle n'a rien à m'apprendre, car je la connais en détail depuis mai 1878, date à laquelle M. van Ertborn lui-même me l'a gracieusement communiquée, avec plusieurs autres. C'est même ce document qui m'a engagé à donner, vers l'extrémité occidentale du diagramme transversal médian de la feuille de Bilsen, une inflexion suffisante au terrain crétacé pour permettre plus tard le raccordement aux coupes diagrammatiques de la feuille de Cortessem.

Il est à remarquer que c'est précisément cette inflexion dans le tracé qui fait en réalité descendre le crétacé à 55 mètres plus bas que le laisse croire l'interprétation erronée de MM. Cogels et van Ertborn dans leur première note et 50 mètres plus bas qu'ils le prétendent encore actuellement, en se basant sur un calcul proportionnel que rien ne justifie.

Une dernière réflexion pour finir. Si le forage de Jongenbosch n'a pas, suivant mes honorables contradicteurs, rencontré le crétacé à 113 mètres de profondeur, c'est parce qu'ils *considèrent comme tertiaire* une épaisse formation de marne avec rognons durs, rencontrée sous le heersien, dont la sépare un niveau de cailloux. Mais si cette formation inconnue, *encore indéterminée paléontologiquement et stratigraphiquement*, et que MM. Cogels et van Ertborn appellent l'*infra-heersien*, si cette formation énigmatique, dis-je, était cependant un jour reconnue comme devant être rattachée à la série crétacée (1), que deviendrait, à ce nou-

(1) Cette supposition se trouve singulièrement appuyée par le passage suivant d'une lettre adressée, le 28 mai 1878, par M. van Ertborn lui-même, à M. Rutot et où il est question de la succession de marnes blanches et de

veau point de vue, toute l'argumentation qui m'a été opposée? Il n'en resterait absolument rien, car, dans ce cas, mon diagramme, qui, de l'aveu de mes honorables contradicteurs est parfaitement justifié en ce qui concerne la base du heersien, au lieu de constituer comme il l'est actuellement une simple interprétation diagrammatique approximative des couches profondes, deviendrait pour celles-ci, comme il l'est pour la partie supérieure des terrains représentés, une coupe précise représentant aussi fidèlement que possible les allures et les relations des couches dont il fournit les tracés.

Je pense que l'exposé qui précède suffit pour établir que les attaques de mes honorables contradicteurs ne sont pas fondées en fait.

M. O. van Ertborn répond que M. Van den Broeck donne la même allure au heersien et au crétacé, mais ne le démontre pas. La base du heersien étant à la même hauteur à Jongenbosch que sur le diagramme transversal médian de la planchette de Bilsen, la craie serait alors au même niveau de part et d'autre. Mais il existe entre le heersien et le système crétacé une assise tertiaire indéterminée, dont il n'est pas tenu compte sur le diagramme de la planchette de Bilsen. En somme, ce n'est pas la cote de la base du heersien qui est discutée, mais celle du sommet du système crétacé.

Il est ensuite donné lecture de la note suivante :

rognons durs remontés dans les 43 derniers mètres du sondage de Jongenbosch.

« Un ouvrier », écrit M. van Ertborn, « qui a dirigé le sondage de Jongen- » bosch il y a dix-huit mois, m'a assuré hier que la dernière couche était *de la* » *craie grossière* et la dernière pierre *un silex.* »

Cette donnée laisse parfaitement ouverte l'hypothèse de l'âge crétacé du dépôt tout entier, qui n'avait guère varié depuis le haut et à la base duquel M. van Ertborn ne prétend nullement avoir rencontré un *contact* ou *substratum crétacé* différent du reste du dépôt.

Deuxième note au sujet du forage des Glacières de Bruxelles,

par M. O. VAN ERTBORN.

Le procès-verbal de la séance de février de la Société n'ayant été publié que quelques jours avant la séance du 21 mars, nous n'avons pu répondre, faute de temps pour recueillir les renseignements, que d'une manière incomplète aux observations présentées par M. Rutot au sujet du forage des Glacières. Nous compléterons donc notre réponse aujourd'hui.

Le véritable but poursuivi par M. Rutot dans sa note n'échappera à personne. Le forage des Glacières avait singulièrement ébréché les théories relatives à l'hydrographie souterraine exposées dans l'*Explication de la feuille de Bruxelles.* Pour sauver ces théories, il fallait à tout prix mettre en suspicion les résultats acquis par le sondage des Glacières, aussi M. Rutot ne trouva-t-il rien de mieux pour atteindre ce but que d'assurer que le puits artésien des Glacières a sa source dans la nappe superficielle, celle des sables bruxelliens. Il s'en suit que pour avoir accès dans le trou de sonde, les eaux de cette nappe doivent pénétrer à travers deux colonnes de tubages ; ceux-ci seraient donc troués et de mauvaise qualité. Dans une autre enceinte, M. Van den Broeck est même allé plus loin, il nous a accusé d'avoir fait exécuter inutilement par la Société des Glacières 90 mètres de forage, il en résulterait que nous aurions causé à cette Société un préjudice d'une dizaine de mille francs.

Quant à ces accusations, nous nous réservons d'apprécier quelle suite nous leur donnerons. Fait étrange, lorsque la Société que nous aurions si indignement lésée, apprit les accusations portées contre nous par MM. Rutot et Van den Broeck, elle s'empressa de mettre à notre disposition tous

les éléments pour les combattre, en qualifiant ces assertions d'*absurdes*. Nous vous prions de vouloir bien nous autoriser à donner lecture de ce document, qui est des plus intéressants.

(Ce document est lu.)

Les faits les plus saillants qu'il contient peuvent se résumer ainsi.

1° La pompe de l'établissement des Glacières fonctionne jour et nuit et la quantité puisée par heure est de 18^{m3}, plutôt plus que moins, donc plus de 300 litres par minute.

2° Que l'ancien puits maçonné de l'établissement des Glacières, de 2 mètres de diamètre et de 21 mètres de profondeur, actuellement recouvert par une voûte, se vidait en 20 minutes et qu'il lui fallait plusieurs heures pour se remplir. C'est à cause de cela que la Société a fait forer le puits artésien.

3° *a*. Que le puits domestique du fermier Goens, distant du puits artésien de 55 mètres seulement, a 20 m. 75 de profondeur et qu'il renferme 0 m. 95 d'eau.

b. Que le puits domestique de M. Van Keerbergen, situé au coin de la rue de la Glacière et de la chaussée de Waterloo et à un niveau légèrement plus bas, a 19 m. 75 de profondeur et qu'il renferme 1 m. 50 d'eau.

4° Que lorsque précédemment on pompait l'eau du puits domestique des Glacières, on mettait en même temps à sec les puits voisins, et qu'à présent ce fait ne se produit plus.

5° Enfin, la Société des Glacières déclare que le travail a été parfaitement exécuté et qu'il ne peut y avoir aucune fuite au tubage.

Il résulte à l'évidence de ces faits que *l'enchaînement de preuves* forgé par M. Rutot est complètement rompu, car il est établi à présent :

A. Que les puits domestiques aux environs des Glacières débitent peu d'eau.

B. Que les puits domestiques qui se sont asséchés avenue Brugman n'ont pu l'être par le fait du puits artésien des Glacières, vu que les puits Goens et Van Keerbergen, beaucoup plus rapprochés des Glacières, ne le sont point encore à présent.

Passant à un autre ordre d'idées, nous rappellerons que M. Rutot s'est également basé sur l'hydrotimétrie pour étayer son argumentation. Nous avons déjà répondu à ce sujet; nous complétons aujourd'hui cette partie de notre réponse à l'aide du tableau suivant (¹).

Tous les puits artésiens indiqués ont leur source, soit au contact, soit dans les fissures des roches primaires.

	Résidu salin par litre.	Degré hydrotimétrique.
1°) Ruysbroeck. Filature	0gr214	20°
2°) Uccle Brasserie Depaire	0.450	35°
3°) Forest. Brasserie, rue Fonsny	0.656	26°
4°) St-Gilles. Distillerie, rue de Russie	0.400	35°
5°) St-Gilles. Glacières de Bruxelles	0.395	29°

Ce tableau permet de constater que les eaux du puits des Glacières, filtrant au travers des mêmes terrains que celles qui alimentent les quatre premiers puits, ont acquis un degré hydrotimétrique et un degré salin très voisins de la moyenne des autres.

Nous en concluons que la partie de l'argumentation de M. Rutot basée sur l'hydrotimétrie est aussi dénuée de fondement que toutes les autres preuves qu'il a fournies à l'appui de sa manière de voir.

Nous livrons à l'appréciation des personnes impartiales le procédé consistant à dire que nous aurions fourni à la Société des Glacières des tubages livrant passage à 230

(¹) Pour les 4 premiers puits, les renseignements sont tirés du tableau, p. 183, 2e partie. *Les eaux alimentaires de Belgique*, par Théodore Verstraeten.

litres d'eau par minute, soit par les joints, soit par des trous. Nous avons signalé le fait à notre fournisseur, la *Société anonyme des Chaudronneries d'Houdeng-Gœgnies* dont l'honorabilité est bien connue. Le directeur-gérant de cette Société nous a adressé la lettre suivante en date du 15 avril 1886; je me permettrai de vous en donner lecture.

(Cette lettre est lue.)

M. O. Hannecart proteste donc avec indignation contre les assertions de M. Rutot et les qualifie de *mensongères*.

Ce simple exposé des faits permettra à chacun de fixer ses idées sur les procédés mis en œuvre par les membres de l'ancien Service officiel.

J'ajoute en appendice, l'analyse de l'eau de ce puits (1), par M. Joly, professeur à l'université de Bruxelles.

« L'eau, au moment où elle m'a été remise, tenait encore en suspension une petite quantité de matières terreuses et était légèrement trouble (2), mais elle s'est clarifiée très rapidement par le repos. Elle est alors bien limpide, sans odeur, d'une saveur fraîche et agréable.

A l'ébullition, elle laisse déposer du carbonate de calcium qui s'y trouve dissous sous forme de carbonate acide. Evaporée au bain-marie, elle laisse un résidu blanc ne renfermant pas de nitrates et ne noircissant pas sous l'influence de la chaleur rouge.

Cette eau ne réduit ni la solution d'hypermanganate de potassium, ni la solution de chlorure d'or. Elle ne se trouble pas lorsqu'on la mélange avec le réactif de Nessler, réactions *qui indiquent l'absence de matières organiques et de sels ammoniacaux*.

Le nitrate d'argent et le nitrate de baryum la troublent à peine, etc., etc.

(1) Communiquée par la direction de la Société des Glacières.

(2) Au commencement, la source a charrié beaucoup de sable vert fin, depuis longtemps l'eau est complètement pure. O. V. E.

L'analyse quantitative a donné les résultats suivants : un litre évaporé au bain-marie dans une capsule en platine laisse un résidu qui, desséché à 120°, pèse 395 milligrammes.

Ce résidu renferme :

Chaux	172	milligr.
Magnésie	25	»
Oxyde de fer	6	»
Alcalis (potasse et soude)	10	»
Silice.	21	»
Chlore	11	»
Acide sulfurique	8	»
Acide carbonique	142	»

Le titre hydrotimétrique est de 29°, c'est-à-dire qu'elle décompose 29 décigrammes par litre (on admet que les eaux dont le titre hydrotimétrique ne dépasse pas 30° sont excellentes).

En résumé, ces chiffres démontrent que cette eau doit être considérée comme une très bonne eau potable. »

(Signé) A. Joly.

Bruxelles, le 28 juin 1884.

M. Van den Broeck fait remarquer que le débat a été déplacé. Au début, il s'agissait de discuter la valeur utilitaire de la partie du texte explicatif de la planchette de Bruxelles qui est relative à l'hydrographie souterraine. Se basant sur certains résultats favorables, on contestait l'opportunité du conseil donné aux propriétaires de l'agglomération bruxelloise de ne pas creuser de puits artésien au-dessus de la cote 23. Or, dans ce texte, il ne s'agissait que de la nappe superficielle, utilisée pour les eaux potables, et non des eaux profondes, qui ne peuvent être utilisées que par quelques grands industriels.

M. R. Storms donne ensuite lecture d'une *Notice sur un nouveau genre de poisson fossile de l'argile rupélienne*. Ce

travail sera inséré dans les *Mémoires* avec les deux planches qui l'accompagnent.

MM. J. Fraipont et Max. Lohest résument un travail étendu sur le quaternaire des grottes et particulièrement de la grotte de Modave.

L'Assemblée décide qu'il sera imprimé de même dans les *Mémoires*.

Le secrétaire général donne ensuite lecture des communications suivantes.

Quelques mots sur l'atelier et la station de Ste-Geertruid et sur la période néolithique dans nos contrées,

par L. Moreels.

Dans la revue « Matériaux pour l'histoire primitive et naturelle de l'homme », livraison du 15 octobre 1885, M. M. De Puydt a signalé la station et l'atelier préhistoriques de Ste-Geertruid (Limbourg hollandais).

Bien des conclusions, inattendues au point de vue de la paléoethnologie et contraires aux idées actuelles, peuvent être tirées de la lecture attentive de l'article de M. de Puydt, comme aussi de l'examen des lieux et des objets décrits.

Il est un fait sur lequel l'attention est tout d'abord attirée : au premier aspect, on pourrait supposer que l'atelier et la station sont d'époques différentes. Dans l'atelier, en effet, tous ou presque tous les instruments sont grossièrement taillés et revêtus d'une épaisse patine blanche, tandis que, à la partie sud de la station, au point indiqué sous la lettre A par M. De Puydt, les silex sont tous retouchés et ne présentent pas ou presque pas de patine.

Dans l'article indiqué, M. De Puydt reconnaît parfaitement l'identité d'âge de l'atelier et de la station, mais la différence de patine que l'on rencontre dans les deux endroits le

déroute un peu, semble-t-il, car il se borne à signaler le fait et à dire « que la nature du terrain étant partout la même, c'est là un fait étrange et un sujet d'études sur lequel la comparaison avec d'autres stations pourra seule jeter un certain jour. »

Un examen des lieux, même superficiel, permet de se rendre parfaitement compte de cette apparente anomalie.

Quels sont les agents qui contribuent le plus à l'altération des silex ? Ce sont surtout l'humidité et l'acide carbonique; or nous remarquons que l'atelier se trouve au milieu d'un bois et l'on sait que l'humidité et l'acide carbonique se rencontrent surtout dans les forêts. Rien d'étonnant, dès lors, à ce que les instruments trouvés dans l'atelier soient recouverts d'une patine épaisse, alors que les silex taillés ramassés au point A en soient dépourvus, ces derniers étant situés dans un champ qui semble avoir été livré depuis très longtemps à la culture.

Il est un fait qui vient vérifier l'opinion que j'émets, c'est que les silex qui se rencontrent dans le champ voisin de l'atelier, sont aussi patinés, mais beaucoup moins que les premiers ; or, ce champ est à peu près entouré de bois et paraît livré à la culture depuis un temps relativement assez récent, comme le démontrent les morceaux de racines d'arbres que l'on y rencontre assez fréquemment.

M. De Puydt rapporte l'atelier et la station de S[te]-Geertruid à la période robenhausienne ; mais cet âge de la pierre polie est tout à fait relatif, selon que l'on envisage tel ou tel peuple ; à tel point que les populations actuelles des montagnes rocheuses sont encore à cette période aux déclins du XIX[me] siècle !

En étudiant l'histoire des peuples depuis la plus haute antiquité jusqu'à nos jours, nous pouvons suivre pas à pas l'envahissement des métaux usuels et l'abandon des armes de pierre : mais il est bon de jeter un regard en arrière et

d'examiner les progrès incessants de la civilisation, pour que nous puissions fixer avec précision l'âge de la station de Ste-Geertruid.

Pour faciliter leur commerce, lui donner plus de stabilité, plus de sécurité, les Phéniciens, dans toutes les contrées vers lesquelles leurs vaisseaux marchands faisaient voile, créaient des factoreries comme celles que l'on établit encore de nos jours sur les côtes et dans l'intérieur de l'Afrique.

Il y eut une époque, quand Sidon avait l'hégémonie sur les villes phéniciennes, où les comptoirs des Chananéens formaient une chaîne non interrompue sur tous les rivages de la Méditerranée jusqu'aux colonnes d'Hercule, tandis qu'une autre série d'établissements de la même nature jalonnait toutes les étapes de la route de mer qui conduisait, du fond de la mer rouge, d'Aelana et d'Asiongaber, au littoral indien. Tous ces comptoirs devinrent de grandes cités, car les indigènes, encore sauvages, venaient rapidement se grouper autour de ces centres, attirés par les avantages de la civilisation phénicienne. Ces peuples, encore dans l'enfance, recherchèrent bientôt avidement les produits manufacturés, qu'on leur offrait moyennant les substances brutes que les Chananéens savaient si bien transformer : peu à peu, le désir de pénétrer les secrets de la fabrication, de s'initier aux arts qui produisent ces objets qui leur apportaient tant de jouissances auparavant ignorées, leur firent tenter d'utiliser eux-mêmes ces matières brutes, au lieu de les donner à ces étrangers qui savaient si bien en tirer parti.

L'Egypte et l'Assyrie avaient été les foyers où la civilisation matérielle avait pris naissance ; les Chananéens, avec l'esprit mercantile qu'ils possèdent encore de nos jours, en furent les missionnaires. Des îles de la Grèce aux colonnes d'Hercule, il n'est aucun lieu où l'on ne trouve leur enseignement au début, où l'on ne puisse discerner

clairement l'action fécondante de leurs navigations audacieuses. Dans certaines mines d'Espagne, on a trouvé les instruments de pierre avec lesquels les indigènes, au début de leurs relations avec les Chananéens, extrayaient des filons métallifères le minerai qu'ils ne savaient pas encore employer eux-mêmes. A Santorin, sous des déjections vomies par l'ancien volcan central de cette île, on a trouvé des villages entiers, ensevelis sous la cendre, qui appartiennent à un état social semblable à celui des palafittes suisses. Nul vestige de métal n'y a été rencontré, mais à côté de poteries grossières, fabriquées dans le pays et semblables à celles des dolmens ou des villages lacustres, les habitations renfermaient une grande quantité de vases d'une pâte fine, de formes très élégantes, décorées d'ornements peints, que le commerce avait évidemment apportés et dont on a trouvé les analogues dans la Moabitide et dans la Phénicie.

Le métal ne s'étant substitué que graduellement, il y eut un temps où les deux matières furent concurremment employées et les peuples du littoral de la mer connaissaient, depuis longtemps déjà, les armes de métal, alors que les habitants des contrées situées plus au centre des terres n'en soupçonnaient pas l'existence. Nous voyons même, par le *tumulus* de Mindeben, en Allemagne, que l'usage des armes de pierres subsista, dans quelques endroits, par delà l'âge de bronze.

Le grand prix du métal faisait que les plus pauvres se contentaient d'armer leurs flèches et leurs lances au moyen de pointes de pierre, et nous voyons encore, à l'époque de Phidias, 490 ans avant l'ère vulgaire, qu'au combat de Marathon, les Grecs et les Perses se servaient en même temps que du bronze, de pointes de flèches en silex noir taillé par éclats. Il en est de même au camp de César, près de Périgueux, dans cette partie de la Gaule qui était bien

plus rapprochée que nos contrées de la civilisation romaine.

Plus près de nous encore, ne voyons-nous pas, chez les Juifs, la circoncision se pratiquer avec un couteau en silex; chez les Egyptiens, n'était-ce pas avec un instrument en pierre que le paraschiste ouvrait le flanc de la momie avant de la soumettre aux opérations de l'embaumement; chez les Romains, ne se servait-on pas, dans le culte de Jupiter Latialis, d'une hache de pierre (*scena pontificalis*) et n'en était-il pas de même dans les féciaux ? Actuellement encore, en Chine, où les métaux sont cependant connus de temps immémorial, on conserve religieusement l'usage des armes de pierres et surtout des couteaux en silex.

Mais pour en revenir à notre sujet, nous observons dans notre pays, que dans les camps gaulois d'Hastedon et de Bonne, on ne rencontre que des armes en silex; d'un autre côté, si nous remarquons que les endroits où l'on trouve les silex taillés et même les objets de l'époque franque, portent généralement le nom de camp des Sarrasins, château des Sarrasins, pierres des Sarrasins, tombeau des Sarrasins, champ des Sarrasins, etc.; nous voyons aussi que l'atelier et la station de Ste-Geertruid se trouvent sur le territoire du hameau de *Moerslag* (en flamand: bataille des Mores ou des Sarrasins) entre ce hameau et celui de Maerland ou *Moerland* (pays des Mores).

Observant encore que la station de Ste-Geertruid paraît avoir été abandonnée subitement et groupant tous ces faits, nous sommes amenés à conclure que l'atelier de Moerslag est, non pas robenhausien, mais gaulois, ou si l'on veut, que la période néolithique dans nos contrées ne remonte pas au delà de 2000 ans!

J'entends faire cette objection à la conclusion que je viens de formuler : Quelles preuves apportez-vous que la station de Ste-Geertruid ne soit pas antérieure ? Je me contenterai de répondre par cette autre question: Apportez-

vous plus de preuves que moi, pour autant que vous en apportiez une seule, à l'appui de l'opinion contraire ?

Sur l'époque de l'enrichissement du phosphate de chaux aux environs de Mons,

par F.-L. Cornet.

J'avais pensé pouvoir faire aujourd'hui à la Société géologique une communication sur l'âge des phénomènes d'altération qui ont produit le phosphate de chaux dit *phosphate riche*, exploité près de Mons sur les affleurements de la craie brune phosphatée, mais le temps m'a manqué pour terminer ce travail. Cependant je crois devoir, dès maintenant, dire que mes observations me portent à admettre que l'altération sur place de la craie brune phosphatée a commencé avant le dépôt des sables argileux landeniens inférieurs équivalant aux tufeaux d'Angre et de Lincent. Interrompu durant l'immersion de la contrée dans les eaux de la mer tertiaire elle s'est surtout exercée pendant la période quaternaire qui fut, au point de vue météorologique, caractérisée par d'abondantes précipitations atmosphériques. L'action dissolvante de l'eau chargée d'acide carbonique paraît s'être arrêtée plus tard, ou du moins s'être considérablement ralentie, car l'importance des altérations qui se sont produites depuis la fin du creusement de nos vallées jusqu'aujourd'hui, est relativement insignifiante.

M. Rutot rappelle que, dans le travail présenté en collaboration avec M. Van den Broeck à la séance précédente, les mêmes idées se trouvent exposées et démontrées par la description d'une coupe qui est figurée.

Sur l'âge du tufeau de Ciply,

par F.-L. Cornet.

Je fais hommage à la Société géologique d'une notice

intitulée : *Sur l'âge du Tufeau de Cip'y* par F.-L. Cornet et A. Briart. Elle a été publiée dans les Annales de la Société malacologique de Belgique [1]. C'est une réponse aux premières communications faites par MM. Rutot et Van den Broeck à cette dernière Société et à la Société géologique et dans lesquelles ils affirment n'avoir jamais rencontré de fossiles crétacés dans le tufeau de Ciply, sinon à la base, où ils seraient remaniés.

Notre notice donne une liste d'environ cinquante espèces recueillies non pas à la base, mais à plus de 6^{m} de hauteur dans le tufeau. Elles sont toutes crétacées et se rencontrent aussi dans les couches de Maestricht. Mais, d'après ce que nous savons des nouvelles communications faites par eux à nos deux sociétés scientifiques, nos contradicteurs, tout en reconnaissant maintenant qu'il y a des fossiles crétacés dans le tufeau, ne leur donnent aucune valeur comme moyen de détermination de l'âge du dépôt qui les renferme. Les petits brachiopodes et les bryozoaires qui caractérisent les couches de Maestricht, ne signifieraient rien à Ciply. Ce sont de trop petits organismes. Il faut ici de plus grosses bêtes.

Les fossiles dont les noms sont cités dans notre notice, ont été déterminés par M. Pergens. Ils ont été recueillis par lui-même dans quelques poignées de roche fossilifère, bien visible en plein tufeau, à 200^{m} au S. S. O. du clocher de Ciply. Mais il n'y a pas là toutes les espèces crétacées du tufeau. La faune de cet étage géologique en comprend beaucoup d'autres, parmi lesquelles, il est vrai, de nombreux petits organismes, mais il y a aussi de très grands fossiles et des plus caractéristiques du terrain crétacé. Si nous n'en avons pas parlé jusqu'à ce jour, si nous nous abstenons de le faire encore aujourd'hui, c'est, entr'autres

(1) *Soc. malac. de Belgique*, t XX.

raisons, parce que nous voulons répondre d'un seul coup aux nombreuses communications faites depuis quelques mois aux Sociétés Géologique et Malacologique, par MM. Rutot et Van den Broeck, communications dont plusieurs sont encore en publication et nous sont inconnues.

M. Van den Broeck fait remarquer que M. Cornet aurait gagné à différer toute réponse ou communication sur l'âge du tufeau de Ciply jusqu'au moment où il aurait pu prendre connaissance d'une manière détaillée des travaux présentés par MM. Rutot et Van den Broeck sur ce sujet.

Il aurait pu se convaincre que l'existence de grands fossiles crétacés caractéristiques, dans la masse connue sous le nom de tufeau de Ciply, n'était nullement inconnue de ces deux géologues; seulement il aurait vu que ces fossiles proviennent alors d'un niveau distinct et inférieur, réellement crétacé, que MM. Rutot et Van den Broeck ont les premiers distingué et désigné sous le nom de tufeau de St-Symphorien, niveau qui avait été abusivement réuni et confondu avec le tufeau de Ciply proprement dit, lequel ne contient pas ces fossiles auxquels fait allusion M. Cornet.

Du niveau d'écoulement et du niveau hydrostatique des puits artésiens,

par O. van Ertborn.

On confond parfois ces deux niveaux, qui sont cependant bien distincts. Quelques mots d'explication à ce sujet ne seront pas inopportuns.

On peut classer les puits artésiens en deux catégories : les uns dont les eaux s'écoulent à la surface du sol ou à un niveau supérieur, ce sont les *puits jaillissants;* les autres dont les eaux se maintiennent en dessous de la surface, ce sont les *puits absorbants* (¹). On désigne ces derniers sous

(¹) On peut puiser de l'eau dans ces puits à l'aide d'une pompe placée en contrebas du niveau hydrostatique.

ce nom parce que, sous l'effet de la surcharge, qui se produit quand on y verse de l'eau, ils en absorbent une certaine quantité, proportionnelle à la hauteur de la surcharge et à la perméabilité de la nappe aquifère.

Tout puits artésien présente un niveau auquel le jaillissement et l'absorption sont nulles. C'est ce niveau que l'on désigne sous le nom de niveau *hydrostatique* ou *piézométrique* [1].

Ce niveau est supérieur au sol pour les puits jaillissants et inférieur à la surface pour les puits absorbants. Il est très rare que le niveau piézométrique et celui de la surface se confondent.

Nous avons reproché à M. Van den Broeck d'avoir confondu ces deux niveaux [2] et il a reconnu la justesse de notre observation [3]. C'est donc avec étonnement que nous avons constaté la même erreur dans l'*Explication de la feuille de Landen*. En effet, nous voyons, d'une part, dans la coupe [4] du puits Van Goitdsnoven, à Neerhespen, cote de la surface 40 et au bas de la coupe, niveau hydrostatique cote 40 et d'autre part, l'auteur dit, à la p. 98, que l'eau de ce puits s'écoule assez abondamment à la surface.

Or, d'après les principes que nous venons de rappeler, le niveau hydrostatique doit dépasser le sol pour que l'écoulement indiqué soit possible. Le niveau hydrostatique doit donc être supérieur à la cote 40.

Il est profondément regrettable que des erreurs aussi élémentaires et déjà signalées dans les publications du ser-

(1) Dupuit. *Traité théorique et pratique de la conduite et de la distribution des eaux*, p. 108.

(2) *Les feuilles de Bruxelles et de Bilsen de la carte géologique détaillée de la Belgique au point de vue utilitaire*, p. 32.

(3) *Réponses aux critiques de M. O. van Ertborn, relatives aux données utilitaires de la feuille de Bilsen*, p. 10.

(4) Carte géologique détaillée de la Belgique. *Texte explicatif de la feuille de Landen*, p. 102.

vice de la carte continuent à s'y reproduire. C'est un devoir pour nous de les signaler.

M. le baron O. van Ertborn donne ensuite lecture de deux communications, l'une *sur l'allure des systèmes crétacé et silurien et la puissance de la formation crétacée à Louvain, à Bruxelles et dans quelques autres localités du pays*, l'autre sur *les puits artésiens de la station de Denderleeuw et de la filature de MM. Vander Smissen à Alost*, par O. van Ertborn et P. Cogels. L'assemblée décide qu'elles seront imprimées dans les *Mémoires*.

Ligne médiane de la planchette de Cortessem (¹),

par O. van Ertborn.

A l'aide de sondages de Gors-op-Leuw, de Diepenbeek et de Hasselt, il est possible d'indiquer avec une précision assez grande le niveau du crétacé aux deux extrémités de la ligne médiane de la planchette de Cortessem.

		à la cote
Le maestrichtien doit se trouver à l'extrémité	nord	— 102.80
	sud	+ 11.90

Son inflexion kilométrique vers le Nord est donc de 11m,47.

Cette inflexion, dans la direction Ouest-Nord-Ouest, suivant la ligne Diepenbeek, Hasselt et Kermpt, est de 3m,15 par kilomètre.

Le village de Cortessem est situé sur la ligne médiane, à 4400m de la limite méridionale de la planchette et à la cote 55. D'après une lettre du bourgmestre de cette commune, en date du 13 juin 1870, un sondage exécuté dans ce village aurait pénétré à 84m de profondeur et aurait échoué dans une couche de sable mouvant. En ce point, le crétacé doit

(¹) Carte topographique du royaume au 20000e. Feuille XXXIII, planchette 4.

se trouver à la cote — 38,57, soit à 93m,57 en dessous de la surface du sol.

L'auteur donne lecture de la note ci-dessous.

Sur des échantillons de soufre provenant de la houillère du Perron (Ougrée),

par A. Cocheteux, élève-ingénieur des mines.

Me trouvant dernièrement sur le terris de la houillère du Perron, j'eus l'occasion de récolter des échantillons de soufre en globules et en longues aiguilles.

L'analyse chimique m'a démontré qu'il était accompagné de salmiac et de Mascagnine.

Dans ce terris sont déversés des schistes pyritifères de l'étage houiller, ainsi que des cendres et mâchefers des grilles des chaudières.

Mon attention fut attirée par une assez forte odeur d'anhydride sulfureux; soulevant la croûte supérieure et chaude du terris, j'obtins les échantillons que j'ai l'honneur de présenter à la Société.

Le soufre, généralement jaune citron, mais passant par endroits à l'orange, se présente en forts enduits formés par l'agrégation de minces aiguilles, de longeurs variables, atteignant parfois une dizaine de millimètres. Plus rarement il forme des croûtes continues, composées de globules ayant deux à cinq millimètres de diamètre ; par endroits, de petits cristaux blancs de salmiac et de Mascagnine.

On sait que la pyrite peut perdre la moitié de son soufre sous l'influence d'une forte chaleur ; mais alors le soufre ainsi produit se serait déposé sur les schistes pyritifères du tas et non sur les cokes et mâchefers de la partie supérieure, étant donnée la disposition de ce terris.

Nous attribuons la présence des dépôts sulfureux en cet endroit à une décomposition d'acide sulfhydrique, soit par

l'anhydride sulfureux, soit par une combustion incomplète due à l'oxygène de l'air extérieur.

Sous l'influence de la chaleur et de l'air, la pyrite produit de l'anhydride sulfureux; or, tout le monde sait que l'hydrogène sulfuré en présence d'anhydride sulfureux donne du soufre et de l'eau.

Nous pouvons encore obtenir des dépôts de soufre en brûlant incomplètement le sulfide hydrique; en effet, une molécule d'acide sulfhydrique combinée avec un atome d'oxygène produit de l'eau et du soufre.

Reste à savoir quelle est l'origine de cet acide sulfhydrique.

Mais dans ce terris en combustion, nous trouvons à la fois : un sulfure, de l'humidité, des matières organiques réductrices et de l'anhydride carbonique; c'est-à-dire toutes les conditions requises pour donner naissance à de l'acide sulfhydrique.

Il est ensuite donné lecture de la notice suivante.

Sur le forage de Mielen. Réponse à M. O. van Ertborn,

par A. Rutot.

A la dernière séance de la Société, M. van Ertborn a semblé vouloir contredire un renseignement fourni par moi dans le texte explicatif de la feuille de St-Trond.

Il s'agit du forage de Mielen-sur-Aelst.

M. van Ertborn tend à faire croire que je me suis trompé en indiquant comme localité où le puits a été creusé, Mielen-sur-Aelst au lieu de Mielen-sous-St-Trond où, paraît-il, il existe également un puits artésien chez M. Delpier.

Cette observation de notre confrère ne peut contredire en rien la donnée que nous avons fournie relativement au puits de Mielen-sur-Aelst, attendu que nous en avons figuré

l'emplacement sur notre feuille, et que, de plus, le sondage dont nous avons parlé a été creusé chez M. Macors.

Quant à la coupe du puits, elle m'a été communiquée par le sondeur lui-même.

M. A. de Vaux qui avait annoncé une communication sur les idées de notre confrère M. Piedbœuf relativement au vulcanisme, annonce que l'auteur se propose d'en entretenir lui-même la Société dans la séance de mai ou celle de juin.

M. Rutot donne ensuite lecture des communications suivantes, dont l'assemblée vote l'insertion dans les *Mémoires : Sur la présence de sédiments fluviaux infra-senoniens sous Bruxelles et sous Denderleeuw ; Documents nouveaux concernant les alluvions modernes et quaternaires sous l'agglomération bruxelloise; La géologie des territoires de Spiennes, de St-Symphorien et de Havré* (celle-ci par MM. Rutot et Van den Broeck).

M. Rutot annonce ensuite, pour la prochaine séance, diverses communications, dont l'une sur les puits artésiens de Tirlemont, et M. Van den Broeck, une note sur les formations quaternaires et tertiaires de la région de Lierre.

La séance est levée à une heure et quart.

Séance du 16 *mai* 1886.

Présidence de M. Éм. Delvaux, *président.*

La séance est ouverte à onze heures.

M. G. Dewalque, secrétaire général, empêché, fait excuser son absence.

Le procès-verbal de la séance d'avril est lu ; la rédaction

en est approuvée après quelques modifications demandées par M. Van den Broeck.

Correspondance. — Le secrétaire-adjoint donne lecture d'une lettre du Collège des Bourgmestre et Echevins de la ville de Liége annonçant l'envoi de la médaille commémorative et du diplôme de médaille d'or obtenus par la Société à l'Exposition universelle d'Anvers de 1885. La médaille et le diplôme sont déposés sur le bureau.

La Société des sciences, des arts et des lettres du Hainaut adresse le programme de son concours pour l'exercice 1886. Deux questions sont de nature à intéresser les membres de la Société :

XI. L'homme a-t-il vécu à l'époque tertiaire ?

XVIII. Indiquer et décrire, d'une manière générale, le gisement, les caractères et les traitements des divers minerais de fer exploités dans la province de Hainaut. Énumérer les caractères géognostiques qui doivent servir de guide dans la recherche des gîtes de minerais de fer qui peuvent exister dans la province de Hainaut et discuter leur valeur.

Ouvrages offerts. — Les publications suivantes, reçues en don ou en échange depuis la dernière séance, sont déposées sur le bureau. Des remerciements sont votés aux donateurs.

Amsterdam. Koninklijke Akademie van Wetenschappen. *Verslagen en mededeelingen*, Recks III, Deel 1, 1885.

Barnsley. Midland Institute of mining, civil and mechanical Engineers. *Transactions*, vol. X, part 81, 1886.

Berlin. Deutsche geologische Gesellschaft. *Zeitschrift*, Bd. XXXVII, Ht. 4, 1885.

Brême. Naturwissenschaftlicher Verein. *Abhandlungen*, Bd. IX, Ht. 3, 1886.

Brünn. Naturforschender Verein. *Verhandlungen*, Bd. XXIII, Hte. 1, 2, 1884. *Bericht der meteorologischen Commission*, 1883.

Bruxelles. Académie royale de Belgique. *Bulletin*, sér. 3, t. XI, n° 3, 1886.

— *Bibliographie de Belgique*, année XI, titre et tables, 1885; année XII, n°s 3 et 3*, 1886.

— Société belge de microscopie. *Bulletin*, année XII, n°s 5 et 6, 1886.

— Société royale de médecine publique de Belgique. *Tablettes mensuelles*, mars 1886.

— *Le Mouvement industriel belge*, t. IV, n°s 17-20, 1886.

Budapest. Kön. ungarische geologische Anstalt. *Mittheilungen*, Bd. VIII, Ht. 2, 1886.

— Magyar Nemzeti Muzeum. *Termeszetrajzi Füzetek*, Kötet X, Füzet 1, 1886.

Cordoba. Academia nacional de ciencias. *Boletin*, t. VIII, entr. 2 y 3, 1885.

Giessen. Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. *Berichte*, Bd. XXIV, 1885.

Halle-s-Saale. Naturwissenschaftlicher Verein für Sachsen und Thüringen. *Zeitschrift für Naturwissenschaften*, Folge 4, Bd. IV, Ht. 6, 1885.

Lille. Société géologique du Nord. *Annales*, t. XIII, livr. 3, 1885-86.

Londres. Mineralogical Society. *Mineralogical magazine and journal*, vol. VI, n° 31, 1886.

— Royal Society. *Proceedings*, vol. XL, n° 242, 1886.

Metz. Verein für Erdkunde. *Jahresbericht*, VIII, 1885.

Modène. Società dei Naturalisti. *Atti*, *Memorie*, anno XIX, 1885.

Mons. Société des ingénieurs sortis de l'école provin-

ciale d'industrie et des mines du Hainaut. *Publications*, sér. 2, t. XVII, fasc. 1, 1885-86.

Moscou. Société impériale des naturalistes. *Bulletin*, t. LXI, n° 1, 1885.

Naples. Accademia delle scienze fisiche e matematiche. *Rendiconti*, anni XXII, XXIII, XXIV e XXV, fasc. 1-3, 1883-1886.

New Haven. *The american journal of science and arts*, vol. XXXI, n° 185, 1886.

New York. *Science*, vol. VII, n°s 161 and 166-169, 1886.

Paris. Académie des sciences. *Comptes rendus*, t. C, titre et tables, 1885; t. CII, n°s 15-18, 1886.

— Société minéralogique de France. *Bulletin*, t. IX, n° 3, 1886.

Rome. Reale Accademia dei Lincei. *Atti, rendiconti*, vol. II, fasc. 7 e 8, 1886.

— Società geologica italiana. *Bollettino*, vol. IV, 1885.

Saint-Petersbourg. Comité géologique. *Annuaire*, t. IV, n°s 8-10, 1885. *Le Turkestan*, par M. J. W. Mouchketow, t. I, 1886 (en russe).

Venise. *Notarisia*, anno I, n° 2, 1886.

Vienne. K. K. geologische Reichsanstalt. *Jahrbuch*, Bd. XXXV, Ht. 1, 1886. *Verhandlungen*, 1886, n°s 2-4.

Dons.

Cotteau, G. Considérations générales sur les échinides du terrain jurassique de la France. Paris, 1885.

— La géologie au Congrès scientifique de Grenoble en 1885 et compte rendu du congrès. Auxerre, 1886.

Piedbœuf, L. Wasserdampf und Vulkanismus. Berlin, 1886, in-4.

— Die palæontologischen Funde auf Grube Bernissart, bei Mons. Dusseldorfer Anzeiger, 14 April 1886.

Vom Rath, G. Mineralogische Notizen. Cassel, 1886.

— Vorträge und Mittheilungen. Bonn, 1886.

Communications. — M. van Ertborn donne lecture des trois communications suivantes.

Cote de l'orifice du puits artésien des Glacières de Bruxelles.

L'emplacement occupé par les Glacières de Bruxelles ayant été nivelé, il régnait une certaine incertitude sur la cote du sol en cet endroit. Nous l'avions estimée à 77m,25. M. le major Hennequin, directeur de l'Institut cartographique militaire, a bien voulu faire faire un nivellement précis. Le seuil de l'école de natation, dépendante des Glacières se trouve à la cote 79m,48; l'orifice du puits se trouve donc très approximativement à la cote 80.

Le niveau de la nappe superficielle à l'angle de la rue de la Glacière et de la chaussée de Waterloo n'a donc subi aucun changement depuis la publication de la Carte hydographique de M. l'ingénieur Th. Verstraeten en 1879.

Sur le forage de Mielen.

Je n'ai jamais dit que M. Rutot a confondu le sondage de Mielen-sur-Aelst avec celui de Mielen-sous-St-Trond. J'ai dit que l'*Explication de la feuille de St-Trond* a passé ce dernier sous silence. Lorsque je l'ai visité, il y a une dizaine d'années, il débitait énormément d'eau au jaillissement.

Sur le sondage d'Alost.

J'ai eu l'honneur de présenter à la dernière séance de la Société la coupe de mon sondage exécuté à la filature de MM. Van der Smissen à Alost.

C'est avec surprise que j'ai vu présenter cette même coupe, quelques minutes après moi, par M. Rutot.

Je me contenterai de signaler ici ce singulier procédé, me proposant de traiter cette question dans une brochure actuellement sous presse.

M. Van den Broeck continuera, dans l'intérêt de la science, à agir comme il l'a fait précédemment avec M. Rutot.

M. van Ertborn se verra alors obligé de mettre dans ses contrats une clause interdisant au propriétaire la communication des documents de ses sondages, pour empêcher le renouvellement de semblables agissements.

M. Piedbœuf soumet à la Société les fossiles suivants dont il lui fait don :

1° Débris de lignite, fragments d'un tronc d'arbre recueillis à Neuss, sur la rive gauche du Rhin à plus de 20ᵐ de profondeur, par la drague, dans un puits à tour descendante de 6ᵐ de diamètre. Celui-ci a son orifice dans la berge du canal de l'Erft, à 15ᵐ environ au-dessus du niveau du canal. Ce dernier forme l'embouchure dans le Rhin d'une petite rivière du même nom, venant de l'Eifel et remarquable par le grand nombre de dents de mammouth trouvées dans son gravier.

Le bois en question est farci, jusqu'au centre, de concrétions dures et cylindriques, mélange intime de sable blanc cristallin et de marcassite fibreuse. Certaines cavités moins développées renferment le sable meuble entouré d'une pellicule de marcassite; enfin les plus petits canaux forment un tube tenu de marcassite pure, sans sable. On reconnaît

dans ces concrétions le travail des tarets, entrés dans le bois à l'époque de son dépôt, par une ouverture étroite, pour ronger l'intérieur et former successivement autour du point de départ une série de cellules allant en s'élargissant et prenant parfois l'aspect de groupes de champignons allongés. Ces canaux solidifiés atteignent 0m,200 de longueur et 0m,015 au renflement antérieur et paraissent parfois isolés au centre de l'arbre, sans trace visible à l'œil nu du canal d'entrée.

Le puits en question a recoupé jusqu'à 15m de profondeur le gravier du Rhin, rempli à la base, de gros blocs de roches cristallines ; puis, une couche mince, très dure, mélange d'une sorte de marne verdâtre en gros rognons recouverts de limonite cloisonnée, où s'incruste un enduit de gravier soudé à la masse; sous ce niveau, la tour a traversé, jusqu'ici, 5 à 6 mètres d'un sable très argileux, glauconifère, gris foncé, un peu verdâtre, d'où la drague a ramené le bois fossile décrit, plus une petite pomme de pin parfaitement conservée. La texture du bois, dont les fibres sont serrées et contournées, alors que sa section transversale s'écarte de la forme circulaire, ne rappelle cependant pas nos résineux actuels, mais plutôt le hêtre ou le chêne.

La couche en question, située à 25 m. environ au-dessus de la mer, répond, de l'avis de certains membres, à l'oligocène supérieur. Cette formation paraît donc se poursuivre sous toute la plaine du Rhin, en s'infléchissant lentement vers le Nord, vu qu'entre Cologne et Düren, à Horrem et Königsdorf, elle fournit, à un niveau supérieur, d'importantes exploitations de lignite ; de même, plus à l'Ouest, à Inden, dans la plaine de Juliers, enfin, au Sud, entre Bonn et Euskirchen. — Un gisement intéressant de lignite, probablement du même étage, a été mis à découvert récemment, à 25 kil. environ à l'Est de Neuss, sur la rive

droite du Rhin, à Vohwinkel, près Elberfeld, où il paraît reposer sur la ligne de contact entre le carbonifère et le dévonien.

La surface des collines, entre 175 et 200 m. d'altitude, y est formée d'amas d'argile pure, ferrugineuse et de sables blancs et jaunes. Les argiles sont exploitées en grand pour la fabrication des briques et extraites de fosses coniques atteignant jusqu'à 30 m. de profondeur. Le fond de l'une de ces fosses, étant à 160 m. environ d'altitude, a mis à nu un banc de lignite reconnu depuis sur plus de 15 m. d'épaisseur. Il paraît remplir une poche creusée dans les formations anciennes. En effet, les grauwackes du dévonien affleurent dans le voisinage immédiat vers le Sud-Est, à une altitude de 300 mètres, vers le plateau de Solingen.

2° C'est dans cette dernière formation, sur la rive gauche de la Wupper, à 1/2 lieue au N.-E. du lignite, 3/4 de lieue S.-E. d'Elberfeld, qu'ont été trouvés les autres fossiles soumis à la Société par M. Piedbœuf. Dans une petite carrière d'essai, ouverte en 1881, à 275 m. d'altitude, il a trouvé, intercalée entre deux bancs de psammite, une couche schisteuse, très dure, gris verdâtre, de $0^m,250$ d'épaisseur, se laissant débiter, au burin, en feuillets minces d'environ $0^m,01$ d'épaisseur, avec joints tapissés de paillettes de mica et d'empreintes végétales brunâtres, enchevêtrées, dépassant rarement la largeur d'un brin d'herbe. Plusieurs de ces joints sont criblés de concrétions cristallines pyriteuses très dures, à section transversale généralement circulaire, et dont l'axe est exactement dans le plan du joint. La marcassite cristallise de la circonférence au centre, où apparaît un noyau ligneux, résidu d'une fibre végétale.

La mise a découvert sur près d'un mètre carré a fait constater 3 ou 4 lits complètement remplis de ces concrétions, où l'on peut reconnaître quatre formes principales bien déterminées, dont une foule d'individus de chaque

forme. M. Piedbœuf croit que ces concrétions sont en partie les fruits, en partie les renflements bulbeux de diverses espèces d'algues marines. L'un des échantillons ressemble particulièrement tant pour le fruit que pour la feuille au genre varec (*Fucus natans, Sargassum natans*). Il n'a pu malheureusement se procurer aucun ouvrage spécial sur les algues marines actuelles ou fossiles lui permettant de faire la preuve de cette assertion, et il se propose, du reste, de faire déblayer une surface importante de cet intéressant dépôt, dans l'espoir de recueillir un plus grand nombre d'espèces [1].

Le banc en question présente en outre un intérêt spécial au point de vue de la rapidité incroyable d'altération d'une roche pyriteuse par les agents atmosphériques. La roche, mise à découvert depuis moins de 5 ans, a une direction SW-NE. avec 30° environ d'inclinaison vers le NW., reçoit donc les rayons solaires suivant le plan de stratification et d'aplomb sur le front de taille. Malgré une adhérence énorme des feuillets, les lits fossiles sont complètement altérés à plus de $0^m,30$ de profondeur et les concrétions dures cristallines, transformées en alvéoles, renferment un mélange pulvérulent de sable et de limonite. Ce phénomène est dû, d'après M. Piedbœuf, uniquement à l'action de la vapeur d'eau formée sous l'influence des rayons solaires, la masse étant trop dense pour donner, dès l'origine, accès à l'eau à l'état liquide, ou même par endosmose à l'oxygène de l'air. En effet, la partie intérieure inaltérée est tellement tenace, et les globules cristallins si fortement incrustés, qu'il faut des coups de marteau répétés, sur un burin, pour séparer les feuillets sur quelques centimètres carrés de

[1] Depuis la séance, M. Piedbœuf a reçu de Hambourg un échantillon de varec rappelant parfaitement par ses formes les empreintes végétales décrites : feuilles longues et étroites, renflements bulbeux, etc.

surface. Chacune des faces séparées retient la moitié du grain pyriteux cassé exactement suivant son axe.

A propos des fossiles d'Oelheim.

On m'a communiqué l'an passé, le compte rendu d'une assemblée de géologues allemands où M. le professeur von Koenen signalait mon nom à propos du danger de baser la détermination du niveau géologique d'une roche sur des échantillons de fossiles trop altérés. Il voulait faire allusion à quelques fragments recueillis par moi, en 1882, dans un affleurement de grès dolomitique, près des sondages à pétrole d'Oelheim, dans le Hanovre. L'examen pétrographique et l'analyse de ce grès m'avaient amené à l'identifier, à première vue, avec le grès de Martinsart et à le désigner, en conséquence, comme roche de transition entre le lias inférieur et le keuper, ce qui paraissait justifier l'idée émise par moi, que les débris fossiles se rapportaient à *Encrinus liliiformis* et *Montlivaultia capitata*. Cette conclusion pouvait paraître audacieuse, de la part d'un étranger doublé d'un profane, toutes les publications classiques antérieures désignant ce grès comme *Deistersandstein*, nom sous lequel il figurait, en 1881-82, dans tous les registres de sondage d'Oelheim.

N'étant nullement paléontologue, j'envoyai, en 1882, sur le conseil de M. Dewalque, à M. von Koenen, à Gottingue, ce qui me restait des débris fossiles recueillis, une grande partie en ayant été anéantie par moi dans les essais de polissage à la meule faits pour obtenir des sections transversales et longitudinales. La réponse de M. von Koenen exprimait le regret de n'y avoir absolument rien découvert lui permettant de les rattacher aux deux espèces citées par moi. J'ai reconnu plus tard qu'il avait raison pour les *Montlivaultia*, mais que le fossile attribué par moi à cette espèce,

appartenait au même individu que les 9 ou 10 échantillons détachés du même point de l'affleurement et constituait avec eux la partie inférieure d'un calice de crinoïde, avec les premiers éléments du sommet de la tige. Dans ma notice sur le pétrole européen, publiée en 1883, en français, dans la Revue Universelle, en allemand, sous forme de brochure, je crois avoir réuni des preuves assez nombreuses de l'exactitude de ma manière de voir au sujet d'Oelheim, pour que M. von Koenen eût dû, s'il a lu ma brochure, juger moins sévèrement la petite irrégularité relative aux fossiles ci-dessus mentionnés.

L'appréciation de M. von Koenen motiva de ma part un nouveau voyage à Oelheim à la recherche de nouvelles preuves et j'eus le bonheur d'y recueillir, dans les sondages foncés depuis 1883, des éléments nouveaux, susceptibles de dissiper tous ses scrupules. M. Arnemann, de Hambourg, a foncé à moins de 80^{m} de l'affleurement cité ci-dessus un trou de sonde de près de 400^{m} de profondeur et en a retiré, non quelques débris informes, mais des centaines d'individus appartenant à toutes les espèces caractéristiques de l'étage inférieur du lias ; surtout des ammonites et des *Pentacrinus* admirablement conservés, en pyrite compacte à surface polie, leur donnant l'aspect du bronze. Malheureusement, M. Arnemann n'a pas, à ma connaissance, publié jusqu'à présent ces résultats, et n'a pas consenti, malgré ma demande réitérée, à me confier les documents et échantillons qui m'eussent permis de le faire.

M. Piedbœuf résume ensuite un travail intitulé : *Notice sur le mode de formation de la houille.*

Ce travail est renvoyé à l'examen de MM. W. Spring, A. Briart et Ch. de la Vallée Poussin.

M. A. Cocheteux fait, pour prendre date, une communication sur les silex taillés de Ste-Geertruid.

M. Van den Broeck résume un mémoire intitulé : *Sur la géologie des environs de Lierre.*

M. le président désigne comme commissaires, pour l'examen de ce travail, MM. Briart, Cornet et de la Vallée Poussin.

M. Rutot donne lecture de la note suivante.

Le puits artésien des Glacières de Saint-Gilles.

Réponse à M. O. Van Ertborn,

par A. Rutot.

Je désire donner quelques mots de réponse à la note lue à la dernière séance par M. O. van Ertborn et relative au puits artésien creusé par lui aux Glacières de St-Gilles lez-Bruxelles.

D'abord notre confrère se trompe lorsqu'il dit que le but de ma première note était de réparer la brèche faite à *ma* théorie de l'hydrographie souterraine de Bruxelles et, en outre, de lui causer un tort matériel.

Cette théorie de l'hydrographie de Bruxelles, qui est celle de tout le monde et que je n'ai fait que reproduire, était adoptée par M. van Ertborn lui-même avant qu'il eût creusé le puits des Glacières et, du reste, ce n'est pas une théorie, mais tout simplement l'expression des faits constatés.

Avant le forage du puits artésien de St-Gilles, tout le monde constatait que l'eau de *tous* les puits artésiens de l'agglomération bruxelloise établit son niveau hydrostatique vers la cote 18.

Depuis le creusement du puits des Glacières, M. van Ertborn, seul parmi les personnes compétentes, avance que, dans cet unique cas, le niveau hydrostatique s'élève subitement à la cote 59.

Pour ce qui me concerne personnellement, n'étant avant tout que géologue, ces questions de niveaux hydrostatiques ne présentent qu'un intérêt très secondaire ; cependant, j'y ai vu une circonstance intéressante à étudier et je l'ai fait scientifiquement, après trois ans de recherches patientes, ainsi que la lecture de ma première note le prouve surabondamment.

Voulant rester sur le terrain de la discussion scientifique, j'aborderai immédiatement les faits concernant l'assèchement des puits domestiques voisins de celui des Glacières et j'examinerai les conclusions que l'on en peut tirer.

A ce sujet, quoi qu'en dise notre honorable confrère, je ne puis que maintenir ce que j'ai dit des nombreux puits des maisons appartenant à M. Brugmann et, depuis l'époque de ma communication, j'ai appris que l'assèchement tend à s'étendre.

Si quelques puits, creusés à proximité de la Glacière, conservent un peu d'eau, c'est probablement parce qu'ils sont isolés de la nappe, attendu que les fondations de l'établissement descendent très bas, vers 15 m. sous le sol, ce qui peut avoir amené des perturbations dans le sable aquifère, déjà découpé à cet endroit à divers niveaux par des bancs de grès soit calcareux, soit ferrugineux.

M. van Ertborn publie ensuite l'analyse détaillée de l'eau du puits artésien, effectuée par M. le professeur Joly et dont j'avais déjà donné en gros les résultats.

Or, je ne vois absolument rien, dans ce que dit M. Joly, qui vienne contredire ce que j'ai écrit moi-même; les chiffres cités pour les matières organiques, le résidu salin de carbonate de chaux et le degré hydrotimétrique sont complètement confirmés ; enfin, le savant chimiste conclut simplement en disant que l'eau du puits artésien « doit être considérée comme une très bonne eau potable ».

Les arguments fournis par notre honorable confrère pour

faire prévaloir ses vues me semblent donc tout à fait insuffisants pour modifier les miennes.

La question, telle qu'elle est posée en ce moment, est irrésoluble et une seule circonstance pourra montrer qui de nous deux a raison : c'est le creusement bien surveillé d'un nouveau puits artésien dans les environs de la Glacière.

Si, dans ce nouveau puits, le niveau hydrostatique de la nappe artésienne s'établit à la cote 18 m., c'est que ce qui se passe dans tous les puits de l'agglomération bruxelloise se présente aussi pour le territoire de S[t]-Gilles.

Si, au contraire, l'eau artésienne monte réellement à 40 m. plus haut, nous le constaterons avec le plus grand plaisir, dans la prochaine édition du texte de Bruxelles, en félicitant M. van Ertborn d'avoir étendu d'une manière si inespérée les ressources de l'eau artésienne à un territoire beaucoup plus vaste qu'on n'aurait pu le supposer tout d'abord.

M. Rutot présente deux mémoires intitulés : *Les puits artésiens de la région de Tirlemont* et : *Résultats de l'exploration géologique de la région comprise entre Thielt, Roulers et Thourout.* MM. Briart, Cornet et de la Vallée Poussin sont désignés comme rapporteurs pour ces deux mémoires.

M. Piedbœuf annonce une communication sur le vulcanisme pour la séance de juillet.

M. Delvaux fait passer sous les yeux des confrères un fragment d'une variété de *Rhomben-Porphyr* de Christiania. Cet échantillon provient d'un bloc erratique recueilli dernièrement à Oudenbosch par M. le professeur V. Becker.

La séance est levée à 12 1/2 heures.

Séance du 27 juin 1886.

Présidence de M. ÉM. DELVAUX, *président.*

La séance est ouverte à onze heures.

M. G. Dewalque, secrétaire général, indisposé, fait excuser son absence.

Les procès-verbaux de la séance d'avril sont lus et approuvés.

M. le président annonce deux présentations.

Correspondance. — Le secrétaire-adjoint donne connaissance du programme des concours ouverts pendant l'année 1886-1887 par l'Académie de Metz.

Ouvrages offerts. — Les publications suivantes, reçues en don ou en échange depuis la dernière séance, sont déposées sur le bureau. Des remerciements sont votés aux donateurs.

Anvers. Société royale de géographie. *Bulletin*, t. X, fasc. 5, 1886.

Berlin. Deutsche geologische Gesellschaft. *Zeitschrift*, Bd. XXXVIII, Ht. 1, 1886.

Boston. American Academy of arts and sciences. *Proceedings*, série 2, vol. XIII, part 1, 1885.

Bruxelles. Académie royale de Belgique. *Bulletin*, sér. 3, t. XI, n° 4, 1886.

— *Annales des travaux publics de Belgique*, t. XLIII, cah. 4, 1886.

— *Bibliographie de Belgique*, année XII, n°s 4 et 4*, 1886.

— Société belge de géographie. *Bulletin*, année X, n° 2, 1886.

— Société belge de microscopie. *Bulletin*, année XII, nº 7, 1886.

— Société royale de médecine publique. *Bulletin*, année IV, fasc. 3, 1886. *Tablettes mensuelles*, janvier, avril et mai 1886.

— *Le Mouvement industriel belge*, t. IV, nºs 21 à 23, 1886.

Calcutta. Geological survey of India. *Records*, vol. XIX, part 2, 1886.

Cambridge. Museum of comparative zoology. *Bulletin*, vol. XII, nºs 1 and 4, 1886.

Dantzig. Naturforschende Gesellschaft. *Schriften*. Neue Folge. Bd. I, Hft. 1-4, 1863-1866. Bd. II, Hft. 1-4, 1868-1871; Bd. III, H. 2, 1873.

Darmstadt. Verein für Erdkunde und Mittelrheinischer geologischer Verein. *Notizblatt*, Folge 4, H. VI, 1885.

Denver. Colorado scientific Society. *Proceedings*, vol. II, part 1, 1885.

Dresde. Naturwissenschaftliche Gesellschaft Isis. *Sitzungsberichte und Abhandlungen*, Jahrg. 1885.

Greifswald. Naturwissenschaftlicher Verein. *Mittheilungen*, Jahrg. XVII, 1885.

Halifax. Nova Scotian Institute of natural science. *Proceedings and Transactions*, vol. VI, part 3, 1884-85.

Haarlem. Société hollandaise des sciences. *Archives néerlandaises des sciences exactes et naturelles*, t. XX, livr. 5, 1885. *Liste alphabétique de la correspondance de Christiaan Huygens qui sera publiée par la Société*, 1886, in-4.

Londres. Geological Society. *Quarterly journal*, vol. XLII, nº 165, 1886.

Magdebourg. Naturwissenschaftlicher Verein. *Jahresbericht und Abhandlungen*, 1885.

Metz. Académie. *Mémoires*, sér. 3, années XI et XII, 1881-83.

New-Haven. *The american journal of science*, vol XXXI, n° 186, 1886.

New York. *Science*, vol. VII, nos 170-175, 1886.

Ottawa. Geological and natural history Survey of Canada. *Summary Report*, 1885.

Paris. Académie des sciences. *Comptes rendus*, t. CII, nos 19 à 24, 1886.

— *Bulletin scientifique du département du Nord* et des pays voisins, sér. 2, année IX, nos 4-5, 1886.

— Société minéralogique de France. *Bulletin*, t. IX, n° 4, 1886.

— *Annales des mines*, sér. 8, t. IX, livr. 1, 1886.

Pise. Società toscana di scienze naturali. *Atti*, vol. VII, fasc. 1, 1886.

Rio-de Janeiro. Museu nacional. *Archivos* in-4°, vol. I, trim. 2-4, 1876.

Rome. Reale accademia dei Lincei. *Atti*, *Rendiconti*, vol. II, fasc. 9-11, 1886.

— Reale comitato geologico d'Italia. *Bollettino*, vol. XVII, nos 3 e 4, 1886. *Bollettino decadico dell Osservatorio ed archivio centrale geodinamico*, anno II, nos 1-6, 1886.

— Biblioteca nazionale centrale Vittorio Emmanuele. *Bollettino delle opere moderne straniere*, nos 1 e 2, 1886.

San Francisco. California Academy of sciences. *Bulletin*, 1886, n° 4.

Strasbourg. Geologische Landes-Aufnahme von Elsass-Lothringen. *Mittheilungen*, Bd. I, Ht. 1, 1886.

Stuttgard. Verein für vaterländische Naturkunde. *Jahreshefte*, Jahrg. XLII, 1886.

Trieste. Società adriatica di scienze naturali. *Bollettino*, vol. IX, nos 1 e 2, 1885.

Turin. R. Accademia delle scienze. *Atti*, vol. XXI, nos 3-5, 1886.

Venise. R. Istituto veneto. *Atti*, ser. 6, t. IV, disp. 3-5, 1885-86.

Vienne. K. K. naturhistorisches Hofmuseum. *Annalen*, Bd. I, nos 1, 2, 1886.

— Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse. *Schriften*, Bd. XXVI, 1885-1886.

Washington. United States geological Survey. *Bulletin*, nos 15 to 23, 1885. *Mineral resources of the United States*, by A. Williams Jr. 1883-1884.

Dons.

Cesàro, G. Description de quelques cristaux de calcite belges. Bruxelles, 1886.

Ertborn, baron O. van et *Cogels, P.* Anvers à travers les âges géologiques. Le sol d'Anvers et l'Escaut. Bruxelles, 1886, in-4°.

Ertborn, baron O. van. Le puits artésien des glacières de Bruxelles. Anvers, 1886.

Péroche, Jules. Les végétations fossiles dans leurs rapports avec les révolutions polaires et avec les influences thermiques de la précession des équinoxes. Paris, 1886.

Piedbœuf, L. Notice sur les gisements pétrolifères de l'Europe centrale et étude spéciale des gisements du Nord de l'Allemagne. Liége, 1883.

— Petroleum Central-Europas, wo und wie es entstanden ist, mit specieller Anwendung auf die deutsche Petroleum-Industrie. Düsseldorf, 1883.

M. le président attire spécialement l'attention de la Société sur la brochure de M. Jules Péroche (v. plus haut), qui, sous un titre modeste, présente des considérations géogéniques très élevées.

Communications. — Il est donné lecture des rapports de MM. Spring, Briart et de la Vallée Poussin sur la *Notice sur le mode de formation de la houille*, par M. Piedbœuf; l'assemblée décide de renvoyer à l'auteur son mémoire avec les rapports, de façon qu'il puisse lui donner plus de développement et rencontrer ainsi les objections formulées par les rapporteurs.

M. le secrétaire-adjoint donne lecture de la note suivante.

Les gisements de phosphate de chaux de la craie de Maisières,

par F.-L. Cornet.

La fièvre des phosphates qui a sévi si fortement, il y a quelques années, aux environs de Mons, paraissait être à peu près disparue, mais un nouvel accès, assez violent, vient de se produire. Cette fois il ne s'agit plus de la craie brune de Ciply, ni des produits naturels de son altération. Eveillée par une certaine ressemblance physique, l'attention des chercheurs s'est portée sur une autre assise crétacée : celle de la *craie de Maisières* ou des *gris* des mineurs, stratigraphiquement séparée des couches phosphatées de Ciply par l'épaisseur énorme que les diverses assises de la craie blanche présentent dans le Hainaut.

La craie de Maisières affleure directement à la surface du sol ou sous les dépôts quaternaires et tertiaires, suivant une ligne qui enveloppe complètement la craie blanche, excepté à l'Ouest, où le golfe crétacé de Mons se relie au grand bassin géologique français. Le développement total de cette ligne d'affleurement dépasse 100 kilomètres, mais ce n'est que dans la partie orientale du bassin que la craie de Maisières se présente avec une puissance un peu considérable, c'est-à-dire à l'est de Baudour pour le nord du bassin et au nord-est de Givry pour le midi. Ces deux parties de l'affleurement ont ensemble un développement d'environ 40 kilomètres.

La craie de Maisières est une roche généralement assez friable, d'aspect grisâtre quand elle est sèche, mais possédant une teinte verte souvent très prononcée, lorsqu'elle a conservé son eau de carrière. Cette coloration est due à de nombreux grains de glauconie réunis par une pâte blanchâtre de calcaire un peu argileux et parmi lesquels on trouve quelques granules bruns, arrondis, constitués principalement par du phosphate de chaux.

L'aspect physique de la craie de Maisières, pour les personnes qui n'ont pas l'habitude des études géologiques, permet de la confondre avec la craie brune phosphatée de Ciply, mais cette erreur ne sera pas commise par un œil exercé. De plus, le géologue trouvera, dans l'examen des fossiles, un caractère qui lui permettra de reconnaître rapidement à quelle assise crétacée il a affaire. Outre le *Spondylus spinosus*, l'*Ostrea decussata*, la *Terebratulina gracilis* et d'autres fossiles que l'on ne rencontre pas dans la craie brune de Ciply, on trouve dans la craie de Maisières, souvent avec une extrême abondance, une espèce facile à reconnaître, c'est l'*Ostrea semi-plana*, Sow. (*Ostrea sulcata*).

La craie de Maisières repose sur les bancs de silex massif ou sur les couches de craie grossière avec gros rognons

de silex qui constituent l'assise des silex de St-Denis ou des *Rabots*. Cependant elle déborde quelquefois les couches crétacées sous-jacentes et s'avance sur le terrain primaire. Ce cas de superposition se présente près de la station d'Estinnes-Haulchin. La craie de Maisières y recouvre directement le dévonien inférieur, système eifelien, étage quarzo-schisteux, de Dumont.

La puissance de la craie de Maisières n'est pas considérable. Sur beaucoup de points elle n'est que de 2 à 3^{m}00. Les plus grandes épaisseurs qui nous sont connues ne dépassent pas 5 à 6^{m}00.

Il n'existe à notre connaissance aucune analyse chimique complète d'échantillons de la craie de Maisières, mais nous savons que plusieurs essais ont été faits au point de vue de la teneur en phosphate de chaux. On aurait trouvé que, dans certains cas, cette substance entre pour 5 à 6 °/$_o$ dans la composition de la roche.

Cette proportion est, pensons-nous, trop faible pour rendre jamais possible l'exploitation industrielle de la craie de Maisières, mais cette craie a subi, sur certains points, l'action de phénomènes d'altération identiques à ceux qui ont transformé la craie brune de Ciply, dosant de 18 à 30 °/$_o$ de phosphate de chaux, en une substance pulvérulente qui en renferme de 45 à 65 °/$_o$ et est connue sous le nom de *phosphate riche*.

L'altération ne se montre pas sur les points où la craie blanche est superposée à la craie de Maisières, mais seulement là où celle-ci affleure à la surface ou sous des dépôts post-crétacés. Elle a pénétré à des profondeurs très variables, suivant que les circonstances ont plus ou moins favorisé l'introduction des eaux météoriques chargées d'acide carbonique. Souvent la transformation ne s'est opérée que sur quelques centimètres ou quelques décimètres

de hauteur. D'autres fois, on trouve la surface de la craie de Maisières bouleversée par des poches profondes remplies de matière altérée. Il existe des gisements où l'assise est transformée sur toute son épaisseur et même, on en trouve d'autres où l'altération est descendue dans les couches crétacées sous-jacentes.

Le produit de l'altération de la craie de Maisières est un sable argileux vert, à grains très fins, qui ne fait que peu ou point d'effervescence sous l'action de l'acide chlorhydrique. Nous en plaçons un échantillon sous les yeux de la Société (1). On n'y rencontre pas de fossiles, à l'exception des dents et des vertèbres de poissons, qui ont échappé à la destruction, grâce à leur nature même. On y trouve aussi quelques rares fragments de coquilles d'huîtres, transformés en orbicules siliceux La richesse en phosphate de chaux de cette matière est très variable et est probablement en rapport avec celle de la craie dont elle provient. Des analyses dont nous possédons les résultats, ont donné des dosages de 12 à 14 p. °/₀ de phosphate tribasique, mais il paraît que, pour certains gisements, des chiffres de 17 à 20 p. °/₀ ont été trouvés (2).

Cette proportion est-elle assez forte pour rendre possible des exploitations industrielles ? C'est là une question qui n'est pas du domaine scientifique et que nous ne pouvons, par conséquent, traiter ici. Nous nous bornerons à dire que, si les idées de certains chimistes-agronomes sont exactes, l'abondance du fer et de l'alumine existant dans le produit de l'altération de la craie de Maisières serait un

(1) Cet échantillon provient d'une poche existant dans la craie de Maisières entre La Louvière et St-Vaast. Il dose de 12 à 13 p. °/₀ de phosphate tribasique.

(2) Nous avons supposé que tout l'acide phosphorique trouvé par l'analyse est uni au calcium ; cependant, peut-être, une partie est combinée au fer ou à l'alumine.

obstacle des plus sérieux à son emploi industriel. Ajoutons, pour terminer, que ces idées ne sont pas partagées par tous les savants qui s'occupent de l'application des phosphates en agriculture.

Mons, 23 juin 1886.

M. R. Malherbe résume un mémoire intitulé : *Stratigraphie de la partie NW. de la province de Liége,* dont il est l'auteur. Cet important travail est renvoyé à l'examen de MM. G. Dewalque, Ad. Firket et Faly.

Une discussion sur la signification de certaines expressions employées par l'auteur s'engage entre plusieurs membres.

M. A. de Vaux donne lecture d'une communication de M. Piedboeuf, intitulée : *La vapeur d'eau et l'activité volcanique.*

Cette communication, destinée à servir de base à la discussion que M. Piedboeuf désire soutenir sur ce sujet à la séance de juillet, a paru dans le *Journal de Liége* du 26-27 juin 1886. L'auteur en met un certain nombre d'exemplaires à la disposition des membres.

Le secrétaire-adjoint donne lecture de la note suivante.

Observations de la déclinaison magnétique par M. Th. Moureaux,

par G. Dewalque.

Le n° du 15 juin 1886 des *Comptes Rendus* de l'Académie des sciences de Paris renferme une note intéressante de M. Th. Moureaux, à l'occasion de l'exécution de nouvelles cartes magnétiques de la France. Nous croyons utile d'en extraire les chiffres suivants, ramenés au 1er janvier 1885.

Stations.	Déclinaison.
Avesnes	15°33′,2
Bruxelles, nouvel observatoire . .	15 36,4
Dunkerque, ...	16 33,4
Mézières.	15 10,2

D'après l'auteur, la déclinaison varie d'environ 30′ par degré de longitude dans le nord de la France. La variation moyenne annuelle serait — 7′,4 à Paris, — 7′,7 à Lille ; elle semble augmenter d'une manière assez régulière du Sud-Sud-Est au Nord-Nord-Ouest.

M. A. Rutot fait la communication suivante.

Sur le sondage d'Alost,

par A. Rutot.

A l'avant-dernière séance, après la lecture sommaire de ma note sur la présence de sédiments fluviaux crétacés dans le sous-sol de Bruxelles, rencontrés sur une quinzaine de mètres d'épaisseur dans un sondage récent effectué à la sucrerie de M. Gräffe, M. Van Ertborn a élevé une réclamation au sujet de la publication, faite par moi, du puits artésien d'Alost, dans le travail dont il vient d'être question.

Notre confrère revendique pour lui seul la publication des coupes des puits qu'il a creusés.

Pour ce qui concerne le cas particulier du puits d'Alost, M. Van Ertborn a sans doute oublié qu'il a déjà publié lui-même la coupe du puits d'Alost dans les *Annales de la Société géologique du Nord*, t. X, 1882-83, p. 188, ce que j'ai eu soin de rappeler dans mon travail précité.

Seulement, possédant au Musée d'Histoire Naturelle, grâce à un don généreux de M. l'avocat Cumont, une très belle série d'échantillons du puits, j'ai été mis à même de vérifier les déterminations de M. Van Ertborn et, dans mon travail,

j'ai introduit dans la coupe déjà publiée par notre confrère, diverses modifications que j'ai cru utile d'y faire.

Ce qui précède est exposé in-extenso dans mon travail sur les sédiments fluviaux crétacés ci-dessus rappelé, de sorte qu'il est aisé de se convaincre que tout ce qu'a dit M. Van Ertborn, toutes ses revendications, tombent à faux devant les faits.

Quant à la prétention de notre confrère d'empêcher la publication des coupes des puits qu'il a forés, mais qu'il ne publie pas lui-même, nous ne pouvons faire mieux que de la soumettre au jugement des personnes qui s'intéressent aux progrès de la science.

Pour ce qui nous concerne, nous nous félicitons beaucoup d'avoir réussi à faire paraître la coupe du puits artésien des glacières de Bruxelles, à St-Gilles, que M. Van Ertborn conservait en portefeuille depuis trois ans.

La séance est levée à 12 $^{1}/_{4}$ heures.

Séance du 18 juillet 1886.

Présidence de M. É. Delvaux, *président.*

La séance est ouverte à onze heures.

Les procès-verbaux de la séance de juin sont lus et approuvés.

M. Piedbœuf, à l'occasion de ce procès-verbal, fait observer que sa *Notice sur la formation de la houille* qui a fait l'objet de rapports de MM. Spring, Briart et de la Vallée Poussin n'est qu'une communication préliminaire qu'il destinait au *Bulletin*. Le *Mémoire* complet sera prochainement présenté par lui à la Société.

A la suite des présentations faites en juin et des votes du

Conseil en date de ce jour, M. le président proclame membres de la Société MM. :

Eich (Emile), ingénieur, 67, rue Bois-l'Évêque, à Liége, présenté par MM. Ad. Firket et A. de Vaux.

Jottrand (Félix), ingénieur au corps des mines, 47, rue Louvrex, à Liége, présenté par MM. Ad. Firket et W. Spring.

Ouvrages offerts. — Les ouvrages suivants, obtenus par échanges ou par dons, sont déposés sur le bureau. — Des remerciements sont votés aux donateurs.

Augsbourg. Naturhistorischer Verein. *Berichte*, XXVIII, 1883-85.

Berne. Naturforschende Gesellschaft. *Mittheilungen*, 1885, Ht. 3. *Beiträge zur geologischen Karte der Schweitz*, Lief. XXIV, nebst Atlas, 1886.

Bruxelles. *Bibliographie de Belgique*, année XII, n° 5, 1886.

— Société belge de microscopie. *Bulletin*, année XII, n° 8, 1886.

— *Le mouvement industriel belge*, t. IV, n° 26; t. V, n° 1, 1886.

Budapest. Magyar nemzeti Muzeum. *Termeszetrajzi Füzetek*, vol. X, n°s 2-3, 1886. *Anton v. Kerpely.* Die Eisenindustrie Ungarns zur Zeit der Landes-Austellung 1885. *J. Noth.* Ueber die bisher erzielten Resultate und die Aussichten von Petroleumschürfungen in Ungarn, 1885. *Theobald Obach.* Ueber Drahtseilbahnen, 1885. *Josef Palffy.* Der Goldbergbau Siebenbürgens, 1885. *Wilhelm v. Soltz.* Theorie und Beschreibung des Farbaky und Soltz'schen continuirlich wirkenden Wassergasofens, 1885. *Dr Josef Szabo.* Geschichte der Geologie

von Schemnitz, 1885. *Elias Szüts.* Kleinere Details über die nasse Aufbereitung, 1885.

Harlem. Société hollandaise des sciences. *Archives néerlandaises des sciences exactes et naturelles*, t. XX, livr. 5, 1885.

Königsberg. Physikalisch-ökonomische Gesellschaft. *Schriften*, Jahrg. I, Abth. 2, 1860 ; Jahrg. II-VII, Abth. 1, 2, 1861-1866 ; Jahrg. XXIV, Abth. 1, 2, 1883 ; Jahrg. XXVI, 1885.

Lisbonne. Sociedade de geographia. *Boletim*, ser. V, n°s 9 y 10, 1885.

Londres. Royal Society. *Proceedings*, vol. XL, n° 243.

Le Mans. Société d'agriculture, sciences et arts de la Sarthe. *Bulletin*, sér. 2, t. XXII, fasc. 3, 1885-86.

New-York. *Science*, vol. VII, n°s 176, 177, 1886.

Paris. Académie des sciences. *Comptes rendus*, t. CII, n°s 25 et 26 ; t. CIII, n° 1, 1886.

Rome. Reale Accademia dei Lincei. *Rendiconti*, vol. II, fasc. 12 e 13, 1886.

*** Société helvétique des sciences naturelles. *Actes*, session LXVIII, 1884-85.

Dons d'auteurs.

Castillo, Antonio del y Bárcena, Mariano. El hombre del Peñon. Mexico, 1885.

De Koninck, L. L. et *Prost, Eug.* Exercices d'analyse chimique qualitative. Liége, 1885.

Delvaux, Em. Sur les derniers fragments de blocs erratiques recueillis dans la Flandre Occidentale et dans le nord de la Belgique. Liége, 1886.

Favre, Ernest. Revue géologique suisse pour l'année 1885. Genève, 1886.

Piedbœuf, L. La vapeur d'eau et l'activité volcanique. Liége, 1886.

Renevier, E. Rapport sur la marche du musée géologique vaudois en 1885. Lausanne, 1886.

Communications. — M. A. Cocheteux donne lecture de la note suivante.

Des diverses théories émises sur le mode de formation de la houille et d'une conclusion que l'on peut en tirer,

par M. A. Cocheteux.

En étudiant les divers auteurs qui ont successivement traité de la formation de la houille, on est, dès l'abord, frappé de la divergence de leurs théories.

Les uns ont recours à une série continue d'oscillations du sol, les autres, au contraire, n'en admettent aucune.

Examinons-les successivement.

Nous passerons sous silence les écrits de Brongniart et des autres écrivains de son époque, car ils ne peuvent nous être d'aucune utilité dans cette discussion.

D'après Sir Ch. Lyell, nous avons affaire à une série d'oscillations du sol de notre pays, oscillations qui expliqueraient les alternances successives de houille et de stampes.

Credner nous enseigne que la formation houillère est due à une série de soulèvements continus qui, formant des étangs sans profondeur, donnaient lieu à une végétation luxuriante, origine des lits de houille. Ce serait donc une formation marécageuse recouvrant le calcaire carbonifère, formation marine.

D'après Dana, le sous-carbonifère fut suivi d'une période d'immersion. Le houiller est une période d'émersion avec temps d'arrêt et reculs ; il l'appelle une période de transi-

tion entre l'immersion et l'émersion, entre la formation marine et la formation terrestre.

Geikie y voit également une formation d'eau douce.

Dans son magistral ouvrage sur *La flore carbonifère du département de la Loire et du centre de la France*, M. Grand'Eury nous dit :

« Tout prouve que les dépôts se sont ordinairement produits à une faible profondeur d'eau, alors que le fond était soumis à un abaissement lent et graduel qui a pu être interrompu de temps en temps par des arrêts et même par des récurrences » (page 340).

Puis :

« Tout indique que les couches de houille sont des dépôts produits par les eaux courantes, d'écorces et de feuilles disposées horizontalement et empilées les unes sur les autres » (page 344).

Il nous dit encore :

« Que les forêts carbonifères étaient exclusivement marécageuses et aquatiques. »

Mais cet auteur passe sous silence les racines et les radicelles que l'on trouve au mur des veines.

M. Fayol nous apprend que « tous les matériaux qui constituent le terrain houiller de Commentry ont été charriés par les eaux et déposés dans un lac profond, pendant une période géologique tranquille. »

Pour notre pays, il ajoute :

« Les bassins marins ont une autre allure, qui doit résulter de ce que les matériaux apportés par les fleuves, au lieu de rester en place comme dans l'eau tranquille, sont aussitôt repris, remaniés, transportés et déposés suivant d'autres lois. »

D'après M. Barrois « les caractères pétrographiques du terrain houiller sont d'une constance remarquable ; il est partout formé par des alternances de couches de schistes et

de grès, entre lesquelles se trouvent les veines de houille. On attribue généralement cette composition à une série d'oscillations de l'écorce terrestre ; pendant les périodes d'émersion, le sol était couvert de nombreux végétaux, dont les débris en s'accumulant formaient la houille, pendant les périodes d'abaissement, des dépôts de sable et d'argile étaient les suites de l'immersion du sol. »

M. Gosselet nous dit que « la houille a dû se former dans des vallées marécageuses, couvertes d'une végétation luxuriante. Des arbres à croissance rapide s'y enchevêtraient en formant une forêt inextricable, puis s'affaissaient pour faire place à des pousses plus jeunes. Tous ces débris s'accumulaient sur un sol imprégné d'humidité, que venaient souvent recouvrir des eaux d'inondations. Ils s'y carbonisaient lentement à l'abri du contact de l'air. » (*Cours élémentaire de géologie*, page 102.)

M. Ludovic Breton attribue la formation de la houille à des marais portant des tourbières flottantes.

« La végétation était une véritable tourbière flottante, qui avait acquis à la fin de l'époque houillère une immense étendue. » (*Étude sur le mode de formation de la houille*, page 32.)

Et plus loin :

« Il arrivait un moment où les poussières nouvelles amenées par le vent, ou même la compression naturelle donnait à toute l'île flottante une densité moyenne supérieure à celle de l'eau et l'entraînement au fond du lac commençait. » (*Id., op. cit.*, page 83.)

Sans m'arrêter aujourd'hui à cette théorie qui peut, ce me semble, être facilement combattue, je ne rappellerai qu'un point important de son ouvrage : l'action du vent et l'action des eaux courantes.

Au milieu de tant d'opinions diverses, ne serait-ce pas encore ici le cas d'appliquer le vieil adage et de dire : *in medio veritas*.

Je crois pouvoir déduire de ce qui précède les conclusions suivantes relatives à une « Etude sur la formation de la houille dans le bassin Belge. »

I. La formation du calcaire carbonifère est une formation d'eau profonde.

II. Le sol de notre pays s'est lentement relevé pendant le dépôt du houiller inférieur ou sans houille.

III. Pendant le dépôt de notre bassin houiller, le sol a subi un affaissement lent.

IV. Après le dépôt de nos couches de houille, il s'est produit un nouvel exhaussement du sol pendant le dépôt du houiller supérieur et du permien, c'est-à-dire pendant la fin de l'époque primaire.

Reste à expliquer la formation houillère pendant l'abaissement indiqué au paragraphe III.

Comme je l'ai dit plus haut, le vent semble avoir joué un grand rôle pendant la période houillère.

Il se formait au bord de la mer une série de dunes constituant une digue.

Les eaux douces venant des collines de l'Ardenne et du Brabant ont peu à peu remplacé l'eau salée du grand lac houiller.

Alors a pu se développer la végétation tropicale, marécageuse et d'eau douce, qui a donné naissance à nos couches de houille.

Les eaux venant des plateaux lors des périodes de grandes pluies ont amené les sédiments nécessaires à la formation des havages, intercalations et étreintes, dont nous expliquerions ainsi les irrégularités.

Les eaux douces courantes ont, par place, charrié à faible distance les arbres des marais houillers, ce qui expliquerait les variations de puissance des couches.

Enfin, ensuite de l'abaissement continu du sol, la digue de dunes devenant trop faible s'est rompue, l'eau de mer a

fait irruption dans notre bassin, tuant et faisant flotter les végétaux, puis déposant sur eux les sédiments marins.

Ce qui me porte surtout à le croire, c'est que j'ai eu l'occasion d'observer, au toit de plusieurs veines, les indices d'une stratification en débordement.

Les courants d'eau douce qui continuaient à venir des hauts plateaux apportaient leur contingent de sédiments, et ainsi s'expliquerait la variabilité des stampes.

Enfin, il se formait de nouvelles dunes, arrêtant le flot salé; mais le temps fort long nécessaire aux eaux douces pour balayer la mer envahissante, explique la grande surépaisseur des stampes sur les couches.

Les mêmes phénomènes se sont reproduits de la même façon pour le dépôt de chaque couche de houille.

La variabilité des différentes couches et la différence de composition d'une même couche, peuvent s'expliquer facilement par les différences de flores ou par la plus grande prédominance des troncs ou des feuilles.

Les couches de houille seraient donc formées par une végétation sur place.

Les feuilles et empreintes, que l'on retrouve si bien conservées au toit des veines, auraient été flottées lors de l'envahissement de la mer et se seraient peu à peu déposées avec les sédiments.

Ces quelques idées que j'expose aujourd'hui, sont plutôt pour prendre date. Elles serviront de base à un travail plus important, que j'aurai l'honneur de présenter ultérieurement à la société.

17 juillet 1886.

M. G. **Dewalque** met sous les yeux de la Société des échantillons d'un poudingue à petits cailloux arrondis, de quartz blanc, passant au grès blanc, trouvés à la Baraque-

Michel, à une centaine de mètres au N.E. de la maison du cantonnier-aubergiste.

Ces échantillons proviennent d'un bloc qui se trouvait dans la bruyère et a été exploité pour l'empierrement de la route. Un bloc semblable, qui se trouvait à quelques centaines de mètres à l'Ouest, a été utilisé de même, il y a quelques années.

M. G. Dewalque considère ces roches comme appartenant à l'assise supérieure du poudingue de Burnot, tel qu'on le voit dans la vallée de la Gileppe. Quant à la question de savoir comment ces blocs sont parvenus au point le plus élevé de la crête des Hautes-Fagnes, elle reste ouverte.

M. **M. Lohest** appelle l'attention des membres de la Société sur la nature exclusivement quartzeuse du ciment qui réunit les cailloux blancs des échantillons de poudingue. Il pense que l'on rencontre rarement dans le dévonien belge des poudingues à cailloux blancs et à ciment siliceux. Ces variétés de poudingue sont au contraire très communes dans le cambrien anglais. Il est donc porté à considérer les échantillons montrés par M. Dewalque comme provenant d'une roche cambrienne, non encore rencontrée en Belgique, probablement devillienne, et analogue au grès de Harlech des géologues anglais.

M. **G. Dewalque** fait remarquer qu'il ne s'agit pas de comparer les roches mises sous les yeux de l'assemblée à des roches de pays étrangers, mais à des roches du voisinage. Ainsi, il lui paraît impossible d'admettre qu'on a affaire à un poudingue cambrien en place, par la raison qu'il n'existe aucune roche semblable en Belgique. Quant à l'assimilation proposée, tout ce que M. Dewalque a vu à Harlech est très éloigné des roches qu'il présente. Au contraire, on peut voir des roches très semblables dans le poudingue de Burnot, près de Goé. Il en apportera des échantillons à la prochaine séance.

M. **M. Lohest** demande si le ciment de ce poudingue de Goé n'est pas psammitique.

M. **G. Dewalque** répond négativement.

M. Ad. Firket pense qu'il est plutôt feldspathique et fait passer la roche à l'arkose. Il croit reconnaître du feldspath dans les échantillons présentés

M. L. Piedbœuf présente ensuite une série de fossiles recueillis dans les *Lenneschiefer* de la Westphalie et fait à ce sujet une communication dont il a donné le résumé suivant.

Fossiles dévoniens,

par Louis PIEDBOEUF.

M. Piedboeuf fait don à la Société d'une série d'échantillons de fossiles dévoniens recueillis dans sa propriété de Grünewald, près de Solingen, déjà décrits à la séance de mai. Il y joint des fragments d'algues marines actuelles rappelant exactement, par leurs vésicules, les concrétions trouvées par milliers sur les fossiles susdits. Il y a trouvé, en outre, un fragment de tige aplatie, d'environ $0^m,200$ de long sur $0^m,035$ de largeur vers la racine, admirablement conservée en relief et présentant dans la cassure intérieure, suivant son axe, exactement la coupe longitudinale de l'Iris commune actuelle.

De nouvelles recherches faites depuis, à environ 1500 m. plus au Sud, dans une ancienne carrière abandonnée, étage des psammites du Condroz, ont mis à découvert un banc fossilifère d'une richesse extrême, divisé en deux zones.

La première, formée d'un grès mou jaunâtre, bien stratifié, est remplie de magnifiques empreintes végétales de nuance cuivrée, à reflet métallique, rappelant bien dans tous ses détails le genre *Psilophyton*, Dawson, recueilli par ce géologue au Canada et figuré, notamment, dans la *Géologie de Credner*. Ce banc de grès et ses fossiles sont, à n'en pas douter, l'équivalent exact de ceux que M. Fr. Crépin

et M. A. Gilkinet ont trouvés dans les psammites du Condroz près d'Esneux en 1874-1875 et décrits dans leurs communications à l'Académie. Le premier appelle sa plante fossile *Psilophyton Condrusorum;* le second l'appelle *Sphenopteris Condrusorum* et la rattache à la famille des fougères.

L'examen du détail des tiges et des feuilles, y compris toutes les extrémités caractérisées par deux petits crochets arrondis, de forme particulière, ne paraît pas laisser de doute sur l'identité des trois fossiles mentionnés, entre eux et avec ceux de M. Piedboeuf. Cependant ces derniers présentent une particularité remarquable non signalée pour les autres.

Tandis que MM. Gilkinet et Crépin ne signalent qu'un fruit rudimentaire presqu'imperceptible, l'image de Dawson figure des fruits assez gros, à l'intersection des branches principales. A la place indiquée comme fruit par Dawson, M. Piedboeuf trouve une concrétion dure, ferrugineuse, de forme ovulaire, soudée par sa petite base à la tige principale et se bifurquant vers le haut en deux ou plusieurs bras, donnant chacun naissance à une nouvelle ramification complète. Les tiges planes principales, atteignant jusqu'à 15 millimètres de largeur, portent sur une face de nombreuses concrétions demi-cylindriques allongées, mais sans ramification propre. Enfin, certaines tiges sont arrondies, fibreuses et constituées, sur une grande partie de leur longueur, par des concrétions analogues aux premières, de formes bizarres dépassant parfois la grosseur d'une amande et donnant aussi naissance à de nouvelles ramifications planes. Dans une plaque de 20 centimètres sur 25, il a pu dégager sur les deux faces neuf branches complètes, toutes dirigées dans le même sens et réunissant tous les caractères divers décrits plus haut. Le tout doit évidemment appartenir au même individu enseveli sur place, à l'endroit où il a pris naissance. M. Piedboeuf en

conclut que c'est une plante marine, probablement du genre *Fucus*, enfouie entre les niveaux des marées par le sable de la plage ou par celui des dunes amené par le vent.

La seconde zone fossilifère touchant la première est un banc schistoïde, feuilleté par l'énorme quantité de débris organiques qui le remplissent, mélange bouleversé de plantes marines et terrestres, branches, feuilles, écailles de poissons, dans une pâte quartzeuse, avec plaquettes onctueuses bleuâtres, rappelant les schistes ardoisiers. M. Piedbœuf montre plusieurs empreintes ligneuses dont l'une, la plus fréquente, atteint environ 7 centimètres de largeur et est identique à un échantillon reçu par lui l'an passé de M. A. Dapsens, lors d'une visite aux belles carrières et psammites d'Yvoir, près de Dinant. Il reviendra plus tard sur cet important dépôt fossile, quand il aura mis en ordre l'énorme quantité d'échantillons recueillis.

La vapeur d'eau et l'activité volcanique,

par Louis PIEDBOEUF.

Le dernier projet à l'ordre du jour est la communication de M. Piedbœuf sur sa théorie volcanique. Elle a été résumée dans une série de thèses dont la 1re partie, publiée dans le *Journal de Liége* du 26 juin, est connue des membres présents. L'auteur donne lecture de la 2e partie et développe ensuite quelques points principaux.

A l'aide d'un tableau graphique, représentant par des courbes les formules relatives à la chaleur totale et latente de l'eau et de la vapeur d'eau à la pression et aux volumes correspondants, il montre que vers 706°, l'eau et la vapeur ont même chaleur totale, même volume et une pression d'environ 2400 kilogs. par centimètre carré, faisant équilibre statique à une colonne de lave de 9,500 m.

A haute température, les propriétés acides ou dissolvantes de la vapeur s'exaltent rapidement, vu que, vers 400° en vase clos, elle dépolit rapidement le verre comme l'acide fluorhydrique. Cette propriété explique l'anomalie apparente, constatée par H. Rose, dans la densité de la silice produite par voie sèche ou par voie humide; elle montre que la fusion ignée des roches n'exclut pas la présence de vapeur surchauffée : celle-ci pouvant, au contraire, mettre d'accord les plutonistes et les neptunistes sur l'objet principal de leurs dissentiments.

L'auteur explique ensuite par le même travail mécanique, dû à l'expansion d'un courant ascendant de vapeur surchauffée, les éruptions volcaniques et les phénomènes geysériens. Il présente, comme type, le plan et la coupe des volcans de l'Ile Hawaï, aux iles Sandwich, et montre comment le cratère du Mauna Loa, à 4.200 m. d'altitude peut lancer régulièrement d'immenses torrents de lave alors que le grand lac de feu Kilauea, situé à 3.000 m. plus bas, sur la même montagne, conserve un niveau presqu'invariable, avec écoulement constant de lave très fluide.

Enfin, il présente, pour finir, une carte globe, figurant les courants marins, les profondeurs de l'Océan, les groupes volcaniques actifs et le relief des continents, ces derniers, d'altitude généralement en rapport avec leur âge géologique. Il cherche à prouver, contre l'existence du noyau central en fusion, que les mouvements lents, ascendants ou descendant, de certaines régions, comme la Scandinavie et la côte des Pays-Bas, ne sont qu'apparents, et résultent uniquement de changements survenus dans le régime des courants marins, par l'émersion de nouveaux groupes volcaniques, venant obstruer les chenaux principaux et bouleverser de plus en plus l'échange régulier des masses liquides entre l'équateur et les pôles.

Ce même phénomène, étendu en même temps aux cou-

rants correspondants de la vapeur d'eau atmosphérique, a provoqué également tous les changements de climat des diverses régions du globe, depuis les époques géologiques primaires jusqu'à nos jours.

L'heure avancée rend impossible la discussion annoncée des idées émises par M. Piedbœuf. Son travail sera, après achèvement, soumis à l'examen de commissaires à nommer ultérieurement.

Commission de comptabilité. — MM. J. Fraipont, L. Goret, J. Kupfferschlaeger, G. L'Hoest et A. de Vaux sont chargés de vérifier les comptes du trésorier, qui les convoquera au commencement de novembre.

Sur la demande du secrétaire-adjoint, les mêmes membres sont chargés de la vérification de la bibliothèque et des magasins.

Session extraordinaire. — Il avait été question d'une excursion aux environs de Charleroi. Au dernier moment, l'auteur du projet a préféré l'ajourner à une autre année.

Aucun autre projet n'étant présenté, l'assemblée décide que l'excursion annuelle aura lieu au mois de septembre et elle charge le bureau de régler cette affaire.

La séance est levée à midi trois quarts.

MÉMOIRES.

SUR L'AGE TERTIAIRE

DE LA MASSE PRINCIPALE

DU

TUFEAU DE CIPLY

PAR

A. RUTOT ET E. VAN DEN BROECK.

A la séance du 19 juillet dernier, nous avons eu l'honneur de faire connaître à la Société nos vues au sujet de la division qu'il y a lieu d'établir dans la masse connue jusqu'ici sous le nom de Tufeau de Ciply et considérée en totalité comme d'âge crétacé ou, d'une manière plus précise, comme d'âge Maestrichtien.

Nous avons montré que dans cette masse de calcaire grossier fossilifère, il y avait lieu de distinguer deux horizons : l'un inférieur, d'âge incontestablement crétacé, rempli de fossiles très bien conservés avec leur test, consistant surtout en brachiopodes et en bryozoaires et dont les espèces les plus abondantes sont, après *Belemnitella mucronata*, *Terebratula carnea* et *Thecidium papillatum*; l'autre supérieur, montrant à première vue des gastropodes et des lamellibranches à aspect tertiaire ainsi que des petits lits d'organismes roulés, horizon dont nous avons dit : « Peut-être se rattachera-t-il au tertiaire. »

Dans notre esprit cependant, ce doute n'existait déjà plus depuis un certain temps, grâce à la connaissance des faits stratigraphiques et à la présence, dans l'horizon supérieur du Tufeau de Ciply, de quelques formes du calcaire de Mons; mais les preuves paléontologiques ne nous semblaient pas encore suffisantes pour nous permettre d'exprimer un avis motivé.

Depuis le 19 juillet dernier, les choses ont bien changé, car ces preuves paléontologiques qui nous faisaient alors défaut, nous les possédons aujourd'hui en quantité réellement inespérée et amplement suffisantes pour imposer à la question sa solution définitive.

En effet, en revoyant quelques échantillons de poudingue base du Tufeau de Ciply recueillis dans une exploitation de phosphate abandonnée, située au Sud-Est de Ciply, au-dessus de l'entrée du *Trou des Sarrasins*, nous avons remarqué que le ciment calcaire plus ou moins cohérent, qui relie les galets de craie roulée et durcie, présentait des empreintes fort nettes de gastropodes et de lamellibranches et précisément de grandes Lucines et de *Corbis* qui se rapportent parfaitement à des espèces communes dans le calcaire de Mons type, du puits Coppée.

La coupe de cette exploitation, aujourd'hui acquise par la Société Solvay, est la suivante :

L'excavation présente une forme rectangulaire dont l'un des grands côtés est constitué par des remblais et dont l'autre grand côté montre :

1. Humus formé de sable glauconifère argileux landenien inférieur, avec poches d'altération profondes remplies de matériaux, sable vert et gravier, base du Landenien.

2. Craie phosphatée très fossilifère, en bancs feuilletés vers le haut, en bancs épais vers le bas.

3. Lit de nodules épars dans la craie phosphatée.

4. Craie blanche de Spiennes avec gros bancs subcontinus de silex brun.

Cette paroi constitue le plan d'une faille et l'on reconnaît facilement, le long de la surface, les stries de glissement, avec revêtement calcaire.

Les deux petits côtés de l'excavation présentent une même coupe, qui est la suivante :

1. Humus landenien avec poches d'altération profondes et matériaux du landenien inférieur, comme précédemment.

2. Tufeau de Ciply type, plus ou moins cohérent, peu fossilifère dans la masse, dont la stratification horizontale est marquée par de petits lits graveleux, lenticulaires, mieux prononcés à mesure qu'on descend et renfermant alors des galets de craie durcie. Ces lits graveleux renferment beaucoup de petits organismes roulés.

3. Poudingue composé d'un grand nombre de galets de craie durcie réunis par un ciment calcaire rempli d'empreintes très nettes de coquilles de gastropodes et de lamellibranches quelquefois fracturées, mais non roulées *et parmi lesquelles on ne reconnaît aucune espèce crétacée, alors qu'on y voit au contraire de très nombreuses formes existant dans le calcaire de Mons du puits Coppée.*

Parmi les nodules roulés, on remarque quelques rares débris presque méconnaissables de bélemnites, de rares moules internes de *Thecidium papillatum*, de gastropodes et de lamellibranches indéterminables, ces derniers se rencontrant déjà en abondance dans le poudingue base de la craie phosphatée, et provenant du remaniement des couches crétacées sous-jacentes.

La partie supérieure du poudingue est stratifiée avec des petits lits de Tufeau.

4. Craie grossière, très glauconifère, avec bélemnites et Thécidées *in-situ*, passant par le bas à :

5. Craie phosphatée normale exploitée, très fossilifère.

La superposition du Tufeau de Ciply à la craie phosphatée et la présence, à la base du Tufeau, du poudingue dit « de

la Malogne », très développé et se rattachant intimement à la masse supérieure sont, ici, absolument rigoureux et typiques.

L'existence de fossiles à aspect tertiaire dans le poudingue, base du Tufeau de Ciply, ayant été constatée dans les échantillons recueillis précédemment lors de nos courses de reconnaissance, nous engagea à faire de nouvelles recherches.

Nous avons donc réussi à nous procurer 3000 kilogrammes de poudingue fossilifère, lesquels, concassés avec soin dans les ateliers du Musée, nous fournirent plus de 150 espèces de mollusques, la plupart représentées par leurs moules externes et internes.

Ces 150 espèces comprennent un nautile ; des quantités de gastropodes : ***Triton***, ***Cancellaria***, ***Pyrula***, ***Fusus***, ***Pseudoliva***, ***Eburna***, ***Oliva***, ***Pleurotoma***, ***Voluta***, ***Mitra***, ***Natica***, ***Cerithium***, ***Chenopus***, ***Turritella***, ***Scalaria***, ***Littorina***, ***Solarium***, ***Nerita***, ***Turbo***, ***Trochus***, ***Calyptræa***, ***Patella***, ***Dentalium***, ***Tornatella***, ***Bulla***; de lamellibranches : ***Corbula***, ***Tellina***, ***Cytherea***, ***Cypricardia***, ***Cardium***, ***Chama***, ***Corbis***, ***Lucina***, ***Crassatella***, ***Cardita***, ***Nucula***, ***Leda***, ***Pectunculus***, ***Arca***, ***Cucullea***, ***Modiola***, ***Lima***, ***Ostrea*** ; pas de brachiopodes, sauf deux ou trois moules intérieurs très durcis et très roulés de Thécidées ; et enfin d'assez nombreux polypiers d'espèces peu variées et des bryozoaires.

Un premier coup d'œil nous a permis de reconnaître, parmi les gastropodes et les lamellibranches, une trentaine d'espèces du calcaire de Mons type, dont nous avons donné les noms à la séance du 3 octobre dernier de la Société malacologique et dont les plus abondantes sont : ***Voluta elevata***, ***Cerithium montense***, ***Turritella montensis***, ***Natica Lavallei***, ***Tornatella*** non décrite, ***Dentalium*** lisse non décrit, ***Dentalium*** strié non décrit, ***Cardita planicosta***,

Corbis non décrit, *Crassatella* non décrite, *Arca* non décrite, *Lucina* non décrite, etc.

La question se trouvait donc résolue.

Le Tufeau de Ciply type, que la stratigraphie nous avait empêché jusqu'ici de détacher du groupe du calcaire de Mons, se rattachait donc intimement à celui-ci par sa faune jusque dans son poudingue de base.

Ainsi se trouvait confirmée définitivement la distinction que nous avions signalée entre le Tufeau de Ciply type, visible autour de Ciply, et le Tufeau crétacé à Bélemnites et à Thécidées, visible à l'Est de St-Symphorien, dans les exploitations de phosphate de M. Hardenpont; au Sud de ce village, dans les exploitations de M. Houzeau fils; au Sud de Malplaquet, dans les exploitations de MM. Solvay; à Spiennes, près des sources de *Trou de Souris*; à Cuesmes, dans le puits artésien de M. Fabien Richebé, et enfin à Hornu, dans des puits domestiques.

Ces constatations faites, il nous restait à étudier de plus près le Tufeau de Ciply lui-même, débarrassé du Tufeau réellement crétacé pour lequel nous avons proposé le nom de *Tufeau de Symphorien.*

Nous avons donc rassemblé tous les matériaux que nous avions recueillis dans le Tufeau type, lors de nos courses de reconnaissance et nous nous sommes vus en possession de deux séries de fossiles : la première constituée par un nombre assez considérable de gastropodes et de lamellibranches; la seconde renfermant les petits organismes constituant la majeure partie des lentilles graveleuses contenues dans la masse de la roche.

C'est dans le Tufeau même, à apparence peu fossilifère, semblant complètement privé d'espèces crétacées, que tous ces fossiles ont été recueillis aux points suivants :

1° Dans l'affleurement direct situé au Nord-Ouest de St-Symphorien, au pied du Mont Panisel et dans un puits de 4m,50 que nous y avons fait creuser.

MÉMOIRES.

accompagnent dans le poudingue de base et dans la masse de Tufeau, on pourrait se croire en pleine roche crétacée ; mais si l'on tient compte de cette faune de grands mollusques, riche et variée, du nombre d'espèces du calcaire de Mons qu'elle renferme, de l'absence de formes crétacées qu'elle révèle ; si l'on songe que la nature n'a rien à voir avec nos divisions crétacées et tertiaires, qui ne sont que conventionnelles et qu'elle admet aussi bien que des espèces crétacées d'ordre peu élevé ont pu continuer à vivre pendant les premiers temps de l'époque tertiaire aussi bien que nombre d'espèces passent du Paniselien dans le Bruxellien ; du Bruxellien dans le Laekenien et ainsi de suite; si l'on songe que 50 °/₀ des espèces du miocène belge vivent encore de nos jours; si l'on constate que les lits à organismes du tufeau deviennent moins abondants à mesure que l'on s'élève ; que des oursins crétacés ont vécu dans le calcaire de Mons type; que des bryozoaires crétacés ont leur incontestable représentant dans ceux des couches pliocènes d'Anvers et d'Angleterre, et même dans les mers actuelles; que des formes de Térébratulines et d'Argiope extrêmement voisines de celles du Maestrichtien et du Tufeau de Ciply, se perpétuent jusque dans le landenien inférieur à Wansin; que les foraminifères accompagnant les brachiopodes et les bryozoaires crétacés sont des formes du calcaire de Mons et non celles si caractéristiques du Maestrichtien (*Orbitolites*, *Orbitoïdes*, *Calcarina*, *Amphistegina*, etc.); en rassemblant toutes ces considérations, on est bien forcé d'admettre que ce n'est pas la faunule des micro-organismes qui doit servir à caractériser l'âge des couches qui les renferment, mais bien la faune riche et nombreuse, non roulée, des mollusques gastropodes et lamellibranches.

On nous objectera peut-être que nous n'avons jusqu'ici cité des fossiles tertiaires que d'un seul point où se rencontre le poudingue, base du Tufeau de Ciply.

A cela nous répondrons que nous venons d'avoir connaissance de deux autres points distants de plusieurs centaines de mètres du premier et dont l'un n'est autre que le point typique et classique de la Malogne.

Grâce à une exploitation, aujourd'hui abandonnée, la butte de la Malogne a livré le secret de sa constitution intérieure.

Dans un sol découpé par des failles, on a pu (1) voir, en partant du haut :

A. Tufeau de Ciply type, avec lits d'organismes.

B. Poudingue formé de très nombreux nodules ou galets roulés et de quelques moules de fossiles crétacés durcis et roulés, mais dont le ciment, plus ou moins solidifié, renferme d'assez nombreuses empreintes très nettes de la faune tertiaire : *Chama*, *Arca*, *Lucina*, *Cardita*, *Corbis*, *Tornatella*, *Natica*, *Dentalium*, *Turbo*, *Trochus*, *Calyptræa*, *Voluta*, *Turritella* et *Cerithium Montense*.

C. Craie brune phosphatée avec nombreux fossiles bien conservés.

D. Poudingue de nodules roulés, base de la craie phosphatée, avec fossiles crétacés, dents et vertèbres de squales et de reptiles roulées, réunis par un ciment crayeux, tendre. *C'est le type du poudingue de la Malogne de MM. Cornet et Briart*, qu'ils ont anciennement pris pour le poudingue base du Tufeau de Ciply, alors qu'en réalité le poudingue que nous signalons ici est sur le prolongement de leur *poudingue de Cuesmes*.

E. Craie blanche durcie sous le poudingue, avec *Magas pumilus*, c'est-à-dire la *craie de Nouvelles* de MM. Cornet et Briart.

On comprend donc qu'à l'origine, prenant le poudingue

(1) Le Tufeau et son poudingue de base ne sont plus visibles en place maintenant dans l'excavation, mais il en existe des tas considérables dans l'exploitation et au sommet, en dehors de celle-ci.

base de la craie phosphatée rempli de fossiles crétacés pour la base du Tufeau de Ciply, les auteurs aient cru que le Tufeau de Ciply était crétacé lui-même.

Mais nous venons de montrer que la confusion des poudingues a été complète et aujourd'hui encore, chacun peut recueillir, dans les nombreux blocs du poudingue base du vrai Tufeau de Ciply, toute la faune tertiaire signalée, accompagnée de quelques moules très roulés de fossiles crétacés.

Voilà ce que nous avions à dire au sujet de la question des tufeaux depuis le 19 juillet de cette année et nous croyons avoir, dès maintenant, suffisamment établi les choses pour que nos déductions soient considérées comme définitives.

Nous allons nous mettre à présent à la détermination de la riche collection recueillie et nous comptons donner prochainement une liste aussi complète que possible des espèces rencontrées, avec l'indication de la présence des formes déjà reconnues dans le calcaire de Mons type.

Pour résumer ce qui vient d'être dit, nous donnerons le tableau suivant, qui représente l'échelle stratigraphique des couches des environs de Mons, telle que nous l'admettons à présent :

TERTIAIRE. *Montien.*	. . . .
	Calcaire de Mons.
	Calcaire de Cuesmes à grands Cérithes.
	Tufeau de Ciply.
	Poudingue base du Tufeau de Ciply ou *Poudingue de la Malogne* (1).

(1) A cause des confusions faites par MM. Cornet et Briart, des différents poudingues, base des tufeaux et de la craie phosphatée et surtout à cause de l'identité du tout ou d'une partie du Poudingue de la Malogne type *pris à la Malogne*, avec le Poudingue de Cuesmes, puisque le poudingue se voit dans l'excavation formant la base de la craie phosphatée, on se trouve devant

CRÉTACÉ.	*Maestrichtien.*	Tufeau de St-Symphorien à Thécidées
		Poudingue base du Tufeau de St-Symphorien.
	Senonien.	Craie glauconifère à Thécidées.
		Craie brune phosphatée.
		Craie de Spiennes ou Poudingue de Cuesmes.
		Craie de Nouvelles.
		. . . .

des difficultés inextricables si l'on conserve les noms qui leur ont été attribués.

En effet, jusqu'ici, le terme Poudingue de la Malogne signifie toujours Poudingue base du Tufeau de Ciply; or, ayant montré que le point typique du Poudingue de la Malogne n'est qu'un affleurement de Poudingue de Cuesmes, en contact, peut-être avec le Poudingue supérieur base de Tufeau, il devient impossible de s'expliquer clairement. En conséquence, nous proposons la suppression des termes *Poudingue de la Malogne* et *Poudingue de Cuesmes* et leur remplacement par *Poudingue base du Tufeau de Ciply* et *Poudingue base de la craie phosphatée.*

DESCRIPTION

DE

TROIS CRISTAUX DE CALCITE

PRÉSENTANT LES COMBINAISONS :

$$e^{\frac{1}{2}} b^{1} \;—\; e^{2} e^{1} e^{\frac{5}{7}} e^{\frac{1}{2}} d^{2} e^{5} p \;—\; e^{2} b^{\frac{7}{5}}$$

PAR

G. CESÀRO.

I

Nous avons trouvé dans un psammite destiné à l'empierrement de la nouvelle route qui conduit à l'Observatoire, de petits cristaux, représentés par la fig. 1, qui paraissent au premier abord formés du rhomboèdre primitif portant un pointement sur les angles a. L'angle de deux facettes culminantes étant d'environ 135° et l'angle d'une des faces du pointement avec la face adjacente du rhomboèdre étant de 161°20', il s'ensuit que le cristal représente soit la combinaison $p\,a^{1}$, soit la combinaison $b^{1} e^{\frac{1}{2}}$.

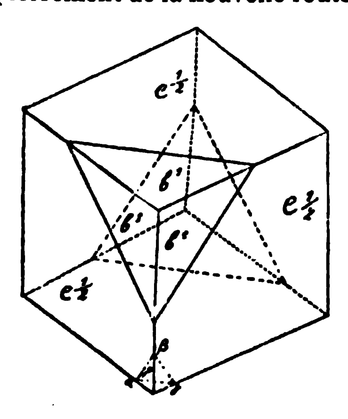


Fig. 1.

Pour décider entre les deux, il fallait considérer la position du plan de clivage : nous avons réussi à le déterminer suivant $\alpha \beta \gamma$; il en résulte que notre rhomboèdre de base est l'inverse $e^{\frac{1}{2}}$ et que le pointement représente le premier obtus b^1. L'angle du clivage p avec la face b^1 postérieure a été trouvé de 111°20′ : cet angle est de 110°28′ dans la dolomie et de 109°8′ dans la calcite. Les faces $e^{\frac{1}{2}}$ sont ternes et striées parallèlement à leur intersection avec b^1, mais irrégulièrement.

La forme, la courbure des faces, le mode d'assemblage de ces cristaux, nous rappelant les cristaux de dolomie, nous en avons fait l'analyse.

La moyenne de deux analyses a été de :

$Ca\,CO^3$..........	90,5
$Mg\,CO^3$..........	9,5

Cette composition correspond exactement à la formule :

$$Mg\,CO^3 + 8\,Ca\,CO^3 \quad (*)$$

Ces cristaux se trouvaient dans une géode tapissée d'hydroxyde de fer concrétionné, noir : la géode contenait en outre, par-ci par-là, quelques petites masses lamelleuses, d'un gris d'acier, tendres, onctueuses, donnant une poussière brun rougeâtre : on y voit au microscope des lamelles transparentes et colorées en orange; j'ai même remarqué un demi-hexagone régulier. Elles s'éteignent entre les nicols croisés. C'est probablement de l'oligiste.

La roche est formée de 25,8 de carbonates et de 74,2 de matière insoluble dans les acides.

(*) Le rhomboèdre $e^{\frac{1}{2}}$ n'a pas encore été signalé dans la dolomie.

II

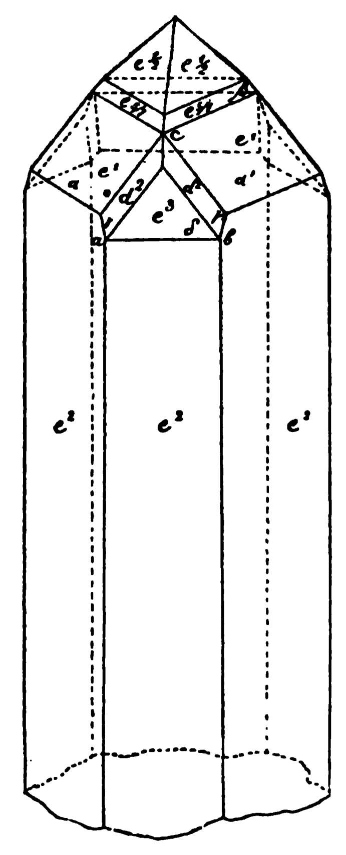


Fig. 2.

La fig. 2 représente des cristaux de calcite qui recouvrent un échantillon de blende lithoïde provenant d'Engis.

Les faces α et α' font un angle de 78°40′ : il s'ensuit qu'elles appartiennent soit au rhomboèdre e^1, soit à son inverse e^3.

La position des plans de clivage, dont l'un est parallèle à l'arête *ab*, indique que l'on a à faire au rhomboèdre e^1.

La face culminante fait avec e^1 adjacente un angle de 18°15′ : il s'ensuit (voir le tableau plus loin) que le rhomboèdre culminant est l'inverse $e^{\frac{1}{2}}$. Effectivement l'angle $e^{\frac{1}{2}}\, e^{\frac{1}{2}}$ a été trouvé de 105° environ.

Les faces placées entre e^1 et $e^{\frac{1}{2}}$ sont striées parallèlement à l'axe de zone ou plutôt, présentent des facettes intermédiaires, variant d'un cristal à l'autre.

Les angles que ces faces font avec e^1 peuvent être classés en trois catégories :

a)........... 10°39′
b)........... 11°23′
c)........... 12°

Si e^m est la notation de la face δ et que $(e^2 e^m)_h = \varphi$, $\frac{a}{c} = \rho$, on a :

$$tg\,\varphi = \rho \frac{2-m}{m+1} \sin 60°.$$

Si nous prenons dans la zone en question les faces connues qui se rapprochent de celles que nous examinons, nous trouvons, en employant la formule précédente :

m	Angles avec e^2	Angles avec e^1
$\frac{5}{7}$	37°15′	10°22′
$\frac{2}{5}$	39°2′	12°10′
[illegible]/11	40°11′	13°19′
$\frac{1}{2}$	45°23′	18°31′
2	26°53′	

On voit par ce tableau que les rhomboèdres placés entre e^1 et $e^{\frac{1}{2}}$ sont $e^{\frac{5}{7}}$ (*), $e^{\frac{2}{5}}$ et peut-être un rhomboèdre intermédiaire entre ces deux derniers.

Scalénoèdre $\gamma\gamma'$. La face γ' appartient à la zone (201)(120) et comme l'angle $\gamma\gamma' = 144°$ environ, nous avons à faire au métastatique d^2. Le 1er aigu e^1 provient de la troncature des arêtes courtes du métastatique.

La face δ est ordinairement très mal développée et pré-

(*) Le rhomboèdre $e^{\frac{5}{7}}$ n'a été observé que sur des cristaux d'Agaëte, aux Canaries. (Des Cloizeaux, *Manuel de Minéralogie*, tome II.)

sente deux séries de stries parallèles à ses intersections avec les faces d^2.

Pour avoir sa notation, il suffit de remarquer qu'elle appartient à la zone (201) (120) ayant pour équation :

$$2x = y + 4z; \text{ d'ailleurs } x = y; \text{ donc } \begin{cases} x = 4 \\ y = 4 \\ z = 1 \end{cases} : \delta = 441 = e^3;$$

c'est le second aigu du primitif.

Les faces e^2 sont ternes et comme marbrées.

Ce cristal porte en outre en des points tels que c des facettes rudimentaires, qui n'ont pas été figurées dans le dessin et qui appartiennent au rhomboèdre primitif.

III.

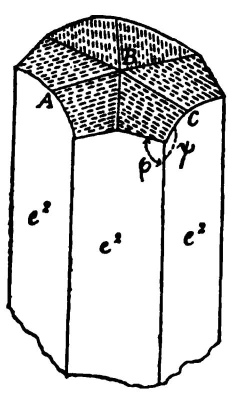


Fig. 3.

Le cristal représenté par la fig. 3 provient aussi d'Engis.

Le clivage s'effectuant suivant ABC, il s'ensuit que le scalénoèdre par lequel ce cristal se termine provient d'un biseau sur les arêtes b du primitif et a pour notation : $b^{\frac{p}{q}}$.

Les faces sont striées parallèlement à leur intersection avec le plan de clivage; elles sont en outre courbées de façon à constituer des surfaces cylindriques ayant pour génératrices ces intersections; il en résulte que la surface terminale rencontre trois faces e^2 suivant des courbes. Comme il était impossible de mesurer les angles dièdres du scalénoèdre, nous avons mesuré approximativement les angles φ et ψ en prenant leur empreinte; nous avons trouvé : $\psi > \varphi$ et n'en différant que de quelques degrés.

Si b_q^p est la notation de la face considérée, nous trouvons, en posant : $\begin{cases} \alpha = \varphi - 90° \\ \beta = \psi - 90° \end{cases}$

$$tg\,\alpha = \frac{q}{\rho(p+q)} \qquad tg\,\beta = \frac{p-q}{\rho(p+q)} \text{ (*)}$$

(*) Soit CAB (fig. 4) une face quelconque uvw : CA est parallèle à l'intersection de CAB avec la face e^2 antérieure et CB est parallèle à son intersection avec la face e^2 de droite.

Les triangles rectangles COA et COB donnent :

$$\left.\begin{aligned} tg\,\alpha &= \frac{u-v}{\rho w} \\ tg\,\beta &= \frac{v}{\rho w} \end{aligned}\right\} (1)$$

Mais

$$uvw = d^{\frac{1}{u+w-2v}} \quad d^{\frac{1}{u+v+w}} \quad b^{\frac{1}{2u-v-w}},$$

et comme dans notre zone :

$w = 2u - v$, il vient :

$uvw = b^{\frac{u}{u-v}}$; donc :

$u = p$, $u - v = q$ et par conséquent :

$$\begin{cases} u = p \\ v = p - q \\ w = p + q \end{cases}$$

Remplaçons ces valeurs dans (1), il vient :

$$tg\,\alpha = \frac{q}{\rho(p+q)}$$

$$tg\,\beta = \frac{p-q}{\rho(p+q)}$$

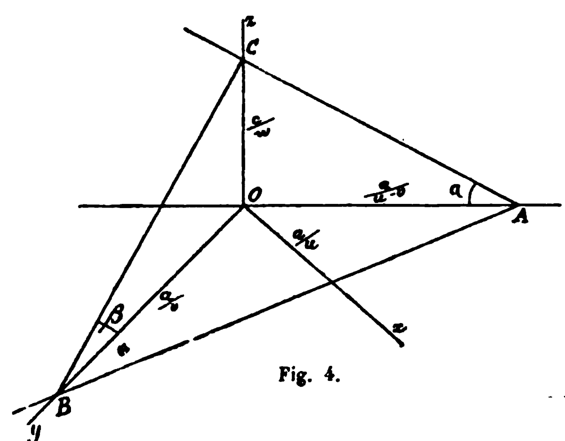


Fig. 4.

On trouve par ces formules :

$\frac{p}{q}$	α	β
$\frac{5}{3}$	17°46′	12°3′
2	15°54′	15°54′
$\frac{7}{3}$	14°22′	18°52′
$\frac{11}{4}$	12°	21°44′

On voit d'après ce qui précède que la forme observée est l'isoscéloèdre b^2 ou le scalénoèdre $b^{\frac{7}{3}}$, ce dernier étant le plus probable.

Liége, le 16 juillet 1885.

MÉMOIRE

SUR LA

Reproduction de quelques phosphates de fer naturels par l'action de l'oxygène de l'air sur une solution ferreuse acide,

PAR

G. ÇESÀRO.

(Pl. 1 et 2.)

NOUVELLE THÉORIE SUR LA FORMATION DES PHOSPHATES DE FER NATURELS.

Idée qui m'a poussé à faire ces expériences.

En examinant la texture feuilletée de la Richellite et les petits cristaux de Koninckite qu'elle contient, on se demande comment ces corps ont pu prendre naissance. Il est évident, d'après leur composition, que c'est du sein d'une solution que ces corps se sont déposés : cependant, ces composés sont insolubles dans l'eau : il fallait donc que la solution fût acide. Comment expliquer alors qu'elle nous donne des cristaux de sel neutre et un précipité tant soit peu basique (au moins en apparence)? Comment aussi expliquer que ce précipité soit formé de feuillets parallèles très minces superposés ? Il faut que ces feuillets se soient formés à la surface du liquide, qu'ensuite ils se soient déposés au fur et à mesure qu'ils prenaient de la consistance : vu que ces feuillets se formaient là où le liquide était en

contact avec l'air, c'est probablement à l'action de ce dernier qu'ils devaient leur formation. En raisonnant ainsi, on arrive directement à la solution du problème.

Si l'on compare un sel ferreux au sel ferrique correspondant, on voit que l'action de l'oxygène sur le premier ne suffit pas pour le ramener au second état; il y aura trop peu d'anhydride et par conséquent formation d'un sel basique. Il suit de là que l'oxyène, agissant sur un sel ferreux en solution légèrement acide, le ramènera lentement à l'état de sel normal. Si, par exemple, je dissous du phosphate ferreux dans de l'eau additionnée d'une petite quantité d'acide sulfurique, si j'abandonne ensuite la solution à l'air, l'oxygène ramènera le sel ferreux à l'état de phosphate ferrique normal, qui se déposera lentement et peut-être sous forme de cristaux. En remplaçant l'acide sulfurique par l'acide fluorhydrique, on pourra peut-être obtenir la Richellite.

De plus, à mesure que le liquide, par l'action de l'oxygène de l'air, devient de moins en moins acide, les composés monoferreux eux-mêmes, dans la partie inférieure du liquide, là où ils ne sont pas exposés à l'action oxydante, peuvent passer à l'état de sel diferreux ou triferreux, et nous pourrons obtenir de la Ludlamite et de la Vivianite cristallisées.

Il est à remarquer que la formation du sel triferrique paraît au premier abord peu probable, surtout vers le commencement de l'opération, car le sel ferreux étant à l'état monoferreux tendra à passer à l'état de sel biferrique; d'ailleurs en admettant même que le sel neutre prenne naissance à la surface du liquide, comme il vient se déposer dans un milieu acide, il est probable qu'il passera à l'état de sel bi-métallique. Mais il faut remarquer d'abord que le phosphate bisodique, en présence d'un acide faible, précipite les sels de fer à l'état de phosphate trimétallique

(préparation de Wittstein); ensuite que ces phosphates normaux hydratés ne sont pas de vrais sels neutres, qu'ils contiennent probablement des groupes acides, vu qu'ils se laissent enlever par l'eau une partie de leur acide phosphorique (voir ce qui a été dit à ce sujet dans mon travail sur la Destinézite) : il ne serait donc pas étonnant de les voir se former au sein d'une solution acide, contenant un excès de sulfate ferreux :

$$3\,Fe^2(SO^4)^2 + Fe^2(H^2PO^4)^4 + 2\,O^2 = 4\,H^2O + 2\,Fe^2(PO^4)^2 + 2\,Fe^2(SO^4)^3.$$

Il se pourrait aussi qu'un sulfophosphate prît naissance et que nous obtenions de la diadochite, vu que ce corps, malgré son apparence basique, est franchement acide. (Voir le travail cité plus haut.)

Il suffit donc de s'imaginer que la cavité dans laquelle on a trouvé la Richellite était jadis remplie d'une solution légèrement acide d'un phosphate ferreux : l'oxygène de l'air, agissant à la surface de cette solution, formait une pellicule de phosphate neutre, qui, aussitôt qu'elle avait pris de la consistance, se déposait au fond. Ceci explique donc parfaitement la texture feuilletée de la Richellite. Il suffit de supposer que parmi les acides dissolvants se trouvait l'acide fluorhydrique pour expliquer la présence du fluor dans le dépôt qui se formait.

La provenance de la solution ferreuse est évidente. Les rognons de sperkise, se décomposant à l'air, donnent du sulfate ferreux et de l'acide sulfurique : la solution ferreuse acide ainsi formée, dissolvant d'abord les nodules de phosphate calcique, donnait, par double décomposition, du gypse qui est fréquent dans les dépôts phosphatés de Visé et du phosphate monoferreux soluble, qui, avec l'acide et le sulfate ferreux en excès, est venu remplir la cavité dans

laquelle on a trouvé la Richellite. C'est alors que l'action de l'air a commencé.

Quant à la présence de l'acide fluorhydrique, il suffit d'observer que la transformation de la sperkise en sulfate de fer se fait avec une grande élévation de température et que l'action du liquide chaud sur la fluorine, qui existe à Visé, a pu développer une petite quantité d'acide fluorhydrique dans la solution.

Expériences.

J'ai commencé ces expériences le 25 novembre 1884. — Je les résume ici :

Solution sulfurique. — J'ai dissous dans l'eau du sulfate ferroso-ammonique et j'ai versé dans cette solution du phosphate ammonique de façon que le sel ferreux soit en excès : j'ai obtenu un précipité blanc bleuissant rapidement. J'ai ajouté au liquide, goutte à goutte, de l'acide sulfurique, jusqu'à ce que le précipité se soit redissous. J'ai laissé la solution ainsi préparée à l'air.

Le lendemain, j'ai vu que mes prévisions se réalisaient : la surface du liquide était couverte d'une pellicule blanc-jaunâtre : à la partie supérieure du liquide, on apercevait une zone trouble ayant environ un centimètre de hauteur, le reste du liquide étant clair : dès que la pellicule prend de la consistance, on la voit descendre et venir se placer au fond du vase. Le dépôt blanc légèrement jaunâtre a été recueilli après 25 jours d'action et analysé qualitativement : il pouvait contenir du ferrique, du ferreux, des anhydrides phosphorique et sulfurique, de l'ammoniaque et de l'eau. Je n'y ai trouvé que de l'anhydride phosphorique, de l'eau et de l'oxyde ferrique (pas de traces de ferreux).

L'analyse quantitative, dont je consigne les résultats

plus loin, a montré que le précipité avait pour formule :

$$Fe^3 (PO^4)^2 + 5 H^2O.$$

Ce corps est intermédiaire entre la Strengite et la Koninckite. Dans une autre préparation, le précipité, recueilli après 32 jours d'action, a été trouvé avoir approximativement la même composition (on a obtenu un léger excès d'eau). Ainsi c'est bien le sel trimétallique qui prend naissance au sein d'une solution acide. Le précipité se dissout très facilement dans les acides nitrique et chlorhydrique, la deuxième solution est colorée en jaune : il est très fusible au chalumeau et donne une perle noire : il rougit fortement le papier de tournesol et se laisse enlever de l'acide phosphorique par l'eau bouillante, sans que la moindre trace de fer se trouve dans le filtrat. Il se présente sous forme d'écailles nâcrées : au microscope paraît être formé de grains translucides, inactifs sur la lumière polarisée.

Le liquide, séparé par filtration du précipité dont nous venons de nous occuper, s'est immédiatement troublé. Le passage à l'état ferrique s'achève lentement : la solution préparée le 25 novembre 1884 contenait encore un peu de ferreux le 1er février 1885.

Dans aucun cas, je n'ai trouvé de l'anhydride sulfurique dans le dépôt.

Solution fluorhydrique. — Dans une solution de sulfate ferroso-ammonique concentrée, j'ai versé du phosphate bisodique dissous dans l'eau, puis ajouté de l'acide fluorhydrique, dilué préalablement dans une capsule en platine, jusqu'à ce que le précipité formé se soit dissous. J'ai ensuite ajouté au liquide celui des deux réactifs qui produisait un précipité ; c'était le phosphate ; j'agitais tout en versant, le précipité disparaissait et j'ai ainsi continué jusqu'à saturation (*).

(*) Je donne ces détails pour les personnes qui voudraient se procurer des

Le liquide se trouble, comme la solution sulfurique ; des lames gris jaunâtre se forment à la surface, puis se déposent lentement au fond du vase. Après 17 jours d'action, j'ai remarqué la formation d'un grand nombre de petits cristaux bleus à la partie inférieure du vase. Après avoir décanté le précipité blanc, j'ai lavé pendant très longtemps, par décantation, la poudre cristalline très dense qui se trouvait au fond du vase. Cette poudre est un mélange de fines lames gris jaunâtre et de cristaux bleus, dont on aperçoit les contours à la loupe. Je suis parvenu par différents moyens mécaniques à séparer ces deux substances.

a) Les lamelles sont formées de phosphate ferrique hydraté avec un peu de ferreux. Chauffées dans un creuset en platine, ces lames dégagent des vapeurs qui corrodent le verre : elles sont donc formées d'une substance analogue à la Richellite.

Malheureusement, l'expérience ayant été faite dans un vase en verre, le dépôt peut contenir des fluosilicates : effectivement, quoique le vase qui a servi à la préparation ne paraisse nullement attaqué, le dépôt ne se dissout pas complètement dans les acides.

Pour être sûr de la présence du fluor dans le précipité, j'ai recommencé l'expérience dans une capsule en platine. Il ne s'était pas formé cette fois de cristaux bleus, sans doute à cause du peu de profondeur du vase. Le dépôt, après lavages très prolongés à l'eau froide, a été desséché au-dessus de 300°. Chauffée ensuite au rouge dans un

cristaux de Vivianite. J'ajouterai que l'opération doit se faire dans un vase très profond et que la précipitation par le phosphate sodique doit être arrêtée lorsque le liquide ne s'éclaircit plus complètement par l'agitation : un léger dépôt de phosphate ferreux favorise la formation des cristaux de Vivianite ; c'est entre ce dépôt et le fond du vase qu'ils se forment. Il faut laisser réagir pendant un mois sans agiter.

Il est probable que l'on obtiendrait aussi de la Vivianite avec la solution sulfurique, si l'on y laissait une petite quantité de phosphate ferreux indissoute.

creuset de platine surmonté d'un verre de montre, la substance dégage des vapeurs attaquant le verre.

Nous sommes donc parvenu à reproduire un corps analogue à la Richellite (*).

b) La poudre cristalline bleue est de la Vivianite; elle ne contient que des traces de ferrique. L'analyse, que je consigne plus loin, m'a donné pour formule : $Fe^3 (PO^4)^2 + 8 H^2O$. Avant de l'analyser, j'avais acquis la conviction que j'avais à faire à de la Vivianite par l'étude microscopique. La poudre est formée de beaux prismes clinorectangulaires, quelquefois simples, d'autrefois tronqués sur deux arêtes basiques opposées; les plus grands de ces cristaux doivent avoir environ $^1/_2$ millimètre de longueur. Ils présentent tantôt leurs faces g^1 (fig. 4), tantôt leurs faces h^1. Vus à travers les premières les cristaux paraissent presque incolores; vus à travers les secondes, ils paraissent colorés en bleu foncé. Ce dichroïsme est tellement accentué que l'on est tenté de croire à un mélange de deux matières. Mais, en mettant une goutte d'eau sur la préparation, puis inclinant légèrement la platine, on voit rouler les cristaux dans le champ du microscope en présentant tous leurs contours : on peut alors constater sur le même cristal la différence de teinte dont il s'agit. J'ai aussi constaté ce dichroïsme très accentué dans de petits cristaux de Vivianite naturelle, provenant du Cornouailles. Les directions d'extinction des cristaux artificiels concordent aussi avec celles de la Vivianite naturelle.

J'ai obtenu de la Vivianite dans deux préparations

(*) Il reste encore un doute provenant de l'impureté probable de l'acide employé. Je n'ai pu encore doser le fluor dans cette Richellite artificielle, mais j'y ai trouvé sur 100 :

P^2O^5....30,1
$Fe^2 O^3$....38,9.

Le rapport moléculaire entre l'oxyde ferrique et l'anhydride phosphorique est de 1,11 tandis que dans la Richellite naturelle il est de 1,09.

différentes, mais je n'ai obtenu des cristaux séparés que la seconde fois ; dans la première opération il ne s'est produit que de petites sphères formées d'aiguilles radiales.

Les cristaux dont nous nous occupons sont assez souvent unis deux à deux dans l'une des trois positions suivantes :

1° Les axes verticaux sont parallèles et les faces g^1 en coïncidence.

2° Les axes verticaux sont perpendiculaires entre eux ; la direction g^1 de l'un des cristaux coïncide avec la direction h^1 de l'autre cristal.

3° Les axes verticaux sont perpendiculaires et les directions h^1 des deux cristaux sont en coïncidence.

Dans le premier cas, les deux cristaux paraissent incolores; dans le deuxième, l'un des cristaux est coloré en bleu et l'autre est incolore; dans le troisième, les deux cristaux paraissent colorés en bleu. Nous donnons plus loin les notations cristallographiques de ces cristaux artificiels.

ANALYSES.

Phosphate ferrique formé au sein d'une solution sulfurique, desséché au préalable.

(*) Prise d'essai : 0gr,12.		Analyse moléculaire.	
H^2O	23,2	1,29	5
P^2O^5	36,5	0,26	1
Fe^2O^3	40,3	0,25	1
	100		

Prise d'essai : 0gr,5.		Analyse moléculaire.	
H^2O	24,7	1,37	5,5
P^2O^5	36,9	0,26	1
Fe^2O^3	38,4	0,24	1
	100		

(*) Une perte faite au courant de cette analyse ne m'a permis que de chercher le rapport entre les doses d'anhydride phosphorique et d'oxyde ferrique.

Cristaux de vivianite.

Prise d'essai : $0^{gr},1565$.

Abandonnés à l'air ne conservent plus de traces d'humidité, car après 24 heures de séjour sous une cloche, en présence de l'acide sulfurique, leur poids reste invariable. Contiennent des traces de ferrique : l'eau a été calculée par différence.

		Analyse moléculaire.
P^2O^5	28,6	0,20 1
FeO	44,3	0,61 3
H^2O	27,1	1,53 8
	100	

ÉTUDE DES CRISTAUX DE VIVIANITE ARTIFICIELLE.

Voulant chercher d'abord les directions d'extinction d'une lame de clivage parallèle à g^1, pour fixer la position de l'arête h, j'ai mesuré l'angle $\widetilde{mm}$ d'un cristal de vivianite du Cornouailles : ayant trouvé pour cet angle 108°8′ au lieu de 111°30′ comme l'indiquent les auteurs, j'ai cru nécessaire d'étudier d'abord ces cristaux pour déterminer de nouveau les dimensions du solide primitif de la vivianite.

Dans la zone parallèle à l'axe vertical, j'ai obtenu les mesures suivantes (fig. 1) :

$$(g^1m)_s = \left.\begin{array}{r} 54°5' \\ 54°4' \\ 54°3' \\ 54°1' \\ 54°2' \\ \hline 54°3' \end{array}\right\} \quad \text{d'où } \widetilde{mm} = 108°6'.$$

$(h^1m)_1 =$ 35°55′		
35°51′		
35°52′		Complément = 54°7′,
35°53′		d'où $\widetilde{mm}$ = 108°14′.
35°53′		
35°53′		

$(mm^1)_1 =$ 71°56′		
71°51′		
71°54′		
71°55′		$\widetilde{mm}$ = 108°5′.
72°		
71°55′		

Moyenne : $\widetilde{mm}$ = 108°8′.

$g^1\beta$	βm	$m\alpha$	αh^1	$h^1\alpha'$	$\alpha' m'$	$m'\beta'$
12°43′	41°30′	22°32′	13°43′	13°48′	22°35′	41°18′
12°40′	41°24′	22°27′	13°42′	13°38′	22°28′	41°26′
12°43′	41°19′	22°40′	13°48′	13°40′	22°24′	41°32′
12°42′	41°24′	22°33′	13°44′	13°42′	22°29′	41°25′

$\beta' g'_1$	$g'_1 m''$	$m''\alpha''$	$\alpha'' h'_1$	$h'_1\alpha'''$	$\alpha''' m'''$	$m''' g^1$
12°40′	54°4′	22°31′	13°40′	13°42′	22°22′	54°4′
12°47′						
12°40′						
12°42′						

Les faces m et g^1 sont très réfléchissantes, de façon que les trois premiers angles ont été mesurés en plaçant les mires à huit mètres de distance : les autres faces sont peu visibles; les angles qui s'y rapportent ont été mesurés en plaçant l'une des mires très près.

D'après ces mesures, on trouve que le prisme $\alpha\alpha'\alpha''\alpha'''$ a pour notation h^2 et que le prisme $\beta\beta'$ a pour notation $g^{\frac{7}{5}}$.

Dans le cristal représenté par la figure 2, j'ai obtenu :

$$b^{\frac{1}{2}} b^{\frac{1}{2}} = 120°22'$$
$$a^1 h^1 = 125°23'$$

Avant de commencer le calcul d'après ces nouvelles données, je les ai communiquées à M. Des Cloizeaux. Ce savant m'a appris qu'en effet mes chiffres étaient bons, qu'il avait déjà indiqué dans son 3me mémoire optique les angles auxquels il s'était arrêté, d'après les mesures de beaux cristaux, formés dans les houillères embrasées de Crausac et Commentry. Voici ces données :

$$mm = 108° 10'$$
$$o^1 h^1 = 140° 40'$$
$$a^1 h^1 = 125° 24'$$

En partant de ces chiffres, je trouve $b^{\frac{1}{2}} b^{\frac{1}{2}} = 120° 38'$.

La forme $g^{\frac{7}{5}}$ que j'ai rencontrée dans le premier cristal constitue une forme nouvelle, non constatée jusqu'à présent.

Calcul des dimensions du prisme primitif.

Posons : $a^1 h^1 = \varphi$, $o^1 h^1 = \varphi'$, $mm = \psi$. Si nous représentons par θ l'angle aigu des axes x et z, on a :

$$tg\left(\theta + \frac{\varphi' - \varphi}{2}\right) = \frac{tg^2 \dfrac{\varphi + \varphi'}{2}}{tg \dfrac{\varphi' - \varphi}{2}}$$

On en déduit : $\theta = 75° 42' 14''$ et par conséquent : $ph^1 = 104° 18'$.

En outre :

$$\rho' = \frac{c}{a} = \frac{\sin(\varphi - \theta)}{\sin \varphi} = 0,935589$$
$$\rho = \frac{b}{a} = \sin \theta \; tg \frac{\psi}{2} = 1,377846.$$

Ainsi $a : b : c = 747,47 : 1000 : 699,323$.

Une lame de clivage de Vivianite du Cornouailles présente au microscope des directions d'extinction dont l'une fait avec h^1 un angle de 28° 30′ en moyenne (fig. 4).

Les cristaux de Vivianite artificielle ont la forme représentée par la fig. 3. Les angles mesurés sont de : 154°
148°
59°

Une direction d'extinction fait avec le long côté un angle d'environ 28°.

Après avoir dessiné les axes x et z de la Vivianite et ses directions d'extinction (fig. 4), dans le but d'orienter mon cristal, j'ai placé la fig. 3 sur la fig. 4, de façon que les directions d'extinction coïncident ; or, cela peut avoir lieu de quatre façons différentes : en effet, on peut faire coïncider la direction oy avec l'une ou l'autre des directions d'extinction de la fig. 4, et l'on peut faire la même chose après avoir retourné la fig. 3, de manière à placer le cristal sur son autre face g^1.

De ces quatre positions, deux satisfont fort bien à la loi de rationalité avec les notations :

		Mesuré
I) $h^1 o^{\frac{4}{7}} o^3$	$h^1 o^{\frac{4}{7}} = 152°47'$	154°
	$o^{\frac{4}{7}} o^3 = 147°11'$	148°
	$o^3 h^1_{ant} = 60°2'$	59°
	Angle d'extinction 28°30′	28°
II) $a^{\frac{1}{2}} a^{\frac{4}{3}} a^4$	$a^4 a^{\frac{4}{3}} = 154°5'$	
	$a^{\frac{4}{3}} a^{\frac{1}{2}} = 145°57'$	
	$a^{\frac{1}{2}} a^4 = 59°57'$	

Angle d'extinction 27°44′.

La troisième satisfait assez bien avec la notation :

$$\text{III)}\quad a^1 a^{\frac{5}{2}} o^6 \begin{cases} a^1 a^{\frac{5}{2}} & = 152^\circ 5' \\ a^{\frac{5}{2}} o^6 & = 149^\circ 56' \\ o^6 a^1 & = \ \ 57^\circ 58' \end{cases}$$

Angle d'extinction 26°6'

La quatrième ne satisfait pas à la loi de rationalité.

La fig. 4 montre le cristal de Vivianite orienté et occupant les trois positions dont nous venons de parler.

La première notation nous semble la plus probable.

Liége, 21 septembre 1885.

EXPLORATION

DE LA

GROTTE DE SPY

PAR

MARCEL DE PUYDT ET MAX. LOHEST.

NOTICE PRÉLIMINAIRE.

Sur le territoire de la commune de Spy, non loin du moulin de Goyet, l'Orneau longe une montagne boisée dans les flancs de laquelle se trouve une grotte connue dans le pays sous le nom de *Bec-aux-Roches* ou *Bèche-aux-Roches*.

Cette caverne, située de dix-sept à dix-huit mètres au-dessus du niveau de la rivière, à 1200 mètres au S.E. de la station d'Onoz, est ouverte dans le calcaire carbonifère; elle se compose de plusieurs salles et couloirs; son entrée est tournée vers le midi; le plafond est suffisamment élevé et diverses fissures dans le rocher facilitent l'aérage intérieur.

Au mois d'août 1885, M. le comte A. de Beauffort eut l'obligeance de nous autoriser à explorer cette grotte qui est située dans ses propriétés.

Nous avons pu constater que des fouilles y avaient été faites antérieurement, fouilles considérables, semble-t-il, mais dont nous ignorons les résultats. L'orifice de la grotte, recouvert par une énorme terrasse, paraissait seul n'avoir jamais été exploré; c'est vers la portion intérieure de cette terrasse que nous avons fait pratiquer une tranchée d'environ trois mètres de longueur sur deux de large et d'une

profondeur moyenne d'un mètre quatre-vingts centimètres.

La tranchée nous a permis de reconnaître qu'un niveau ossifère, épais de trente à quarante centimètres, existait à la partie inférieure d'une argile brune entremêlée de blocs calcaires, difficiles à distinguer des éboulis modernes provenant du délitement de la roche.

En dessous de ce niveau ossifère, on rencontrait soit le roc, soit une argile sableuse claire non stratifiée et très peu compacte.

Nous avons suivi le niveau ossifère tout autour de notre excavation; mais sous la terrasse, l'épaisseur des éboulis nous a parfois obligés de conduire notre travail par galeries boisées. Ce mode d'exploration, peu favorable à la conservation des objets, nous est garant qu'ils sont bien tous du même âge géologique.

Des silex et ossements, quelques débris de poterie et un fragment de crâne humain, trouvés dans les terres lors du creusement, font, il est vrai, supposer qu'il pourrait y avoir d'autres niveaux ossifères plus ou moins caractérisés, mais dans la présente note, nous ne signalons que les produits de nos recherches exécutées à l'orifice de la grotte et au seul niveau indiqué précédemment.

Foyers. — Plusieurs foyers ont successivement été mis au jour, tous parfaitement reconnaissables par un amoncellement de terre brûlée et de charbon de bois entourant des pierres plates en grès houiller, dont quelques-unes portent encore des traces de feu.

Faune. — Les ossements, recueillis en nombre relativement minime et presque tous en fragments, se répartissent parmi les espèces suivantes :

Rhinocéros,	Bœuf,	Chien,
Cheval,	Mammouth,	Hyène,
Cerf,	Ours,	Chat.
Renne,	Blaireau,	

Nous devons ces déterminations à l'obligeance de notre ami Mr le Dr J. Fraipont.

Industrie — Silex. — Tous les silex recueillis sont sans patine, circonstance très favorable à la détermination de leur origine. Nous en avons plusieurs milliers. La plupart sont en beau silex noir, translucide, provenant de la craie blanche; quelques lames et fragments d'un silex blond presque transparent ne paraissent pas provenir du pays; plusieurs instruments sont en silex bleuâtre du Maastrichtien.

Chose intéressante, nous possédons de nombreuses pièces en phtanite noir, mat et opaque, moins luisant et d'une pâte plus uniforme, semble-t-il, que la plupart de nos phtanites carbonifères, lesquels se prêtent mal à la taille.

Mais des matières premières employées, la plus curieuse à mentionner et peut-être rencontrée pour la première fois en Belgique est le jaspe brun xyloïde dont nous possédons un superbe nucléus. Un éclat de ce nucléus usé jusqu'à la transparence nous a permis de constater au microscope, que ce jaspe possédait une structure zonaire non organique.

Bien que nous ne connaissions rien du résultat des découvertes faites à l'intérieur de la grotte, les silex par nous recueillis paraissent en nombre suffisant pour caractériser la station.

Nous possédons, en effet, une soixantaine de pointes du type dit *moustiérien*, destinées à être maniées à la main et non emmanchées, la face intérieure restant toujours unie et ne présentant que le plan d'éclat avec conchoïde. Les longues pointes atteignent huit à neuf centimètres; quelques-unes sont d'un magnifique travail. Les lames ou couteaux sont beaucoup moins rares, leur longueur dépasse rarement sept à huit centimètres.

Parmi les autres pièces, nous tenons seulement à attirer l'attention de la Société sur un petit instrument trouvé

partout dans le niveau ossifère. C'est une espèce de grattoir bombé, en forme de losange, ayant ordinairement de cinq à six centimètres de long et relativement fort épais vers les retouches.

Les instruments en phtanite ne diffèrent pas des autres, mais ils sont en plus petit nombre.

Os et ivoires travaillés, ossements, etc. — Entre autres choses, nous avons mis au jour :

Divers poinçons, perçoirs et pointes en os;

Trois fragments d'ivoire en forme de lame de couteau, polis et couverts de stries; une lame d'ivoire polie, de treize centimètres de long sur trois de large en moyenne;

Trois bâtons d'ivoire ronds, d'un centimètre de diamètre, l'un d'eux est marqué de quelques entailles;

Une perle trouée en ivoire de forme ovale;

Un os creux de six centimètres et demi de long, portant plusieurs séries de signes parallèles : deux suites de simples lignes, une suite de signes composés de deux lignes courbes juxtaposées, deux suites d'entailles en forme de X et une série de signes formés d'un X, dont la partie supérieure est coupée par une ligne verticale;

Une lamelle d'os, brisée, longue de cinq centimètres, formée de quatre petits ornements ovales; à côté se trouvait un cône également en os, long de vingt et un millimètres, orné tout autour d'une série de lignes marquées de points;

Une canine de hyène (jeune) est percée d'un trou et a servi à un collier, une dent fossile de lamna a probablement eu la même destination.

A plusieurs reprises, nous avons extrait des fragments d'oligiste violet oolithique analogue aux oligistes exploités aujourd'hui aux environs de Namur.

Nous mentionnerons aussi quelques fragments de lignite.

Age de la station et conclusion.

Vu l'absence de dépôt stratifié, il est difficile d'assigner un âge précis à nos découvertes.

Cependant nous devons conclure des explorations faites *dans le seul niveau par nous suivi et uniquement à l'entrée de la grotte :*

1° Que l'homme y a séjourné travaillant diverses espèces de silex, le phtanite et peut-être le jaspe ;

2° Que son industrie, relativement perfectionnée, se range pour la taille des instruments dans le type dit *Moustiérien ;*

Et 3° qu'il employait aussi l'os et l'ivoire et *était contemporain du mammouth.*

Cette dernière assertion se justifie :

a. Par la présence de foyers en place, ce qui exclut toute hypothèse de remaniement ;

b. Par la présence de fragments d'os de mammouth mêlés aux silex, même à la partie supérieure du niveau exploré ;

c. Par la présence de ces fragments, à côté des foyers, ce qui semblerait indiquer des débris de cuisine ;

d. Et par l'abondance des fragments d'ivoire que nous rencontrions sans cesse, mais qui malheureusement n'avaient conservé aucune consistance et se trouvaient le plus souvent à peu près à l'état de pâte molle.

Quand on parvenait à les enlever du milieu humide où ils étaient, ils ne tardaient pas à reprendre une certaine dureté.

Parmi les produits de nos fouilles que nous avons l'honneur de mettre sous les yeux des membres de la Société, figure un fragment de fémur de mammouth long de septante-cinq centimètres. Cet os, recueilli à la partie supérieure du niveau ossifère, porte à l'une de ses extrémités une entaille semi-circulaire, trace du travail de l'homme. Dans

l'argile qui remplissait les anfractuosités de cet os, nous avons trouvé quelques silex noirs dont l'un est encore actuellement conservé en place, à côté d'un morceau d'ivoire.

Si incomplètes que soient nos observations, nous avons cru utile de les signaler dès aujourd'hui, car nous ne sommes pas certains d'avoir encore l'heureuse chance de rencontrer des parties de sol non remaniées dans les fouilles que nous reprendrons prochainement, grâce à la bienveillance de M. le Comte A. de Beauffort.

ÉPOQUE QUATERNAIRE.

Sur l'existence d'un limon quaternaire supérieur aux dépôts caillouteux à ELEPHAS PRIMIGENIUS et inférieur à l'ergeron, reconnu en 1875 dans les environs d'Overlaer, près de Tirlemont, et signalé à la Société en 1877 dans une communication insérée en ses Annales,

PAR

É. DELVAUX.

A la fin de la séance du 21 juin dernier, M. E. Van den Broeck, dans une communication verbale, exposait succinctement la classification adoptée actuellement par lui et par M. Rutot pour le quaternaire.

Sur l'observation qui lui était présentée par nous que celle-ci était en grande partie un simple retour, avec des appellations nouvelles, aux vues de Dumont, notre collègue se hâtait d'en convenir; mais quand nous ajoutions que le limon qu'il signalait comme un terme nouveau du quaternaire ancien, n'était peut-être pas aussi inconnu qu'il le pensait, qu'à diverses reprises il en avait été fait mention dans les *Annales de la Société géologique du Nord*, en Belgique dans les *Bulletins de l'Académie* et enfin par nous-même, en plusieurs de nos travaux, M. E. Van den Broeck contestait le bien fondé de notre observation.

C'est ainsi qu'en tête du procès-verbal du 19 juillet dernier, chacun a pu lire, page CXLV, § 3, l'alinéa suivant : « M. Van den Broeck fait remarquer qu'il n'est pas exact, à son avis, que M. Delvaux ait entrevu ce limon à Overlaer, *en dessous du limon hesbayen* (1). »

(1) ANNALES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE BELGIQUE (Bulletin). T. XII, p. 159.

Pour justifier notre observation, il nous suffira de mettre les pièces du débat sous les yeux de la Société.

Le premier géologue qui se soit occupé d'une manière spéciale du limon quaternaire ancien, proprement dit, est M. Fr. Van Horen. Il publia sur cet objet une note étendue, avec planche, qui fut insérée dans le numéro du *Bulletin de l'Académie des sciences* du 6 juin 1868 (¹).

Dans ce travail, l'auteur décrit entre autres choses les grès landeniens remaniés, à faces vernissées, les cailloux de quartzite, de silex, etc., de la base du quaternaire, les couches sablo-limoneuses, plus ou moins stratifiées, superposées aux cailloux et enfin le limon sableux qui les surmonte. Il sépare si nettement ce dernier terme du limon hesbayen, qu'il propose de distinguer ce dépôt particulier par une appellation spéciale : celle de limon de la Grande-Geete.

Parlant ensuite du limon hesbayen, M. Van Horen cite l'opinion de M. Koechlin-Schlumberger (²), qui envisageait depuis longtemps la terre à briques comme un résidu d'altération de l'ergeron par les agents météoriques.

Dans le même *Bulletin*, nous voyons encore le premier commissaire rapporteur, M. G. Dewalque, restituer très judicieusement au quaternaire les sables limoneux rapportés au tongrien par M. Van Horen, tandis que le second commissaire, d'Omalius, trouve la description de M. Van Horen d'autant plus intéressante qu'elle est « tout à fait d'accord, pour les détails, avec ce que MM. Cornet et Briart ont dit sur les limons du Hainaut. »

Ceci se passait en 1868.

(¹) Fr. Van Horen. *Note sur quelques points relatifs à la géologie des environs de Tirlemont.* Bull. Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique. 2ᵉ série, t. XXV, n° 6, 1868, p. 645. Une planche.

(²) Koechlin-Schlumberger. *Bulletin de la Société géologique de France*, 2ᵉ série, tome XVI.

Pour se convaincre que le limon quaternaire inférieur à l'ergeron est bien connu de nos confrères français, il suffira de rappeler les nombreuses communications publiées par MM. Gosselet, Ortlieb, Chellonneix, Ladrière, de Mercey et autres géologues, dans les tomes VI, VII, IX et X, des *Annales de la Société géologique du Nord,* de 1878 à 1883.

Les dépôts quaternaires des environs de Tirlemont ont été étudiés par nous en septembre 1870, en octobre de la même année, en juin 1874 et en dernier lieu, en juillet 1875. Le résultat de nos observations a été résumé dans une courte note intitulée : *Sur quelques ossements fossiles recueillis aux environs d'Overlaer, près de Tirlemont, et observations sur les formations quaternaires de la contrée,* qui a été insérée dans les *Annales* de la Société (¹).

La première partie de cette communication comprend l'historique de la question concernant les grès vernissés landeniens : elle est suivie de la liste des fossiles appartenant aux espèces quaternaires éteintes, que nous avons recueillis dans les carrières situées au sud et à l'ouest d'Overlaer, et de celle des coquilles terrestres et d'eau douce que l'on rencontre d'ordinaire agglomérées dans le limon ou les alluvions quaternaires et dont nous avons été certainement le premier à signaler l'existence dans les exploitations de la contrée.

La deuxième partie de notre communication renferme principalement les observations relatives au quaternaire.

Le § I s'occupe des grès landeniens qu'on trouve remaniés à la base du diluvium, ainsi que notre appréciation sur l'enduit siliceux qui en recouvre les faces, les joints ou

(¹) É. Delvaux. *Note sur quelques ossements fossiles recueillis aux environs d'Overlaer, près de Tirlemont, et Observations sur les formations quaternaires de la contrée.* Extrait des Annales (Mémoires) de la Société géologique de Belgique, t. V, p. 48; 1878. Avec planche.

fissures; enfin, il traite de l'abondance extraordinaire du bois silicifié qu'on rencontre dans cette partie du dépôt.

Les § II et III contiennent la description du quaternaire inférieur, tandis que le § IV est consacré au limon hesbayen : ergeron et terre à briques. Nous ne croyons pouvoir mieux faire que de mettre sous les yeux de nos confrères ces derniers paragraphes que nous reproduisons textuellement.

Quaternaire inférieur.

« II. Le sable glauconifère qui recouvre et enveloppe les
» blocs de grès, n'est pas pur ; il est mélangé en forte pro-
» portion avec le *limon quaternaire sus-jacent* et offre
» parfois, en coupe, un facies remarquable. Le mélange
» offre l'aspect nuageux, la disposition moirée, zonée,
» rubannée. La ligne supérieure de contact est ondulée et
» dessine comme les crêtes d'une série de vagues que le
» froid aurait saisies et fixées.

» Cette disposition remarquable, dont nous avons essayé
» de donner une idée dans notre coupe, se trouve repro-
» duite dans plusieurs carrières.

» III. Immédiatement au-dessus de ces sables, nous
» avons rencontré, dans plusieurs coupes de la rive gauche,
» des disques ou lentilles d'argile grisâtre, plastique, attei-
» gnant parfois dix centimètres d'épaisseur et s'étendant sur
» une surface de un à trois mètres dans le sens horizontal.

» Cette argile est souvent séparée du terme supérieur
» par une mince couche (un à deux centimètres) de limonite.

Quaternaire supérieur.

» IV. Les caractères du limon hesbayen, si bien décrits
» dans le *Prodrome* de M. G. Dewalque, se retrouvent ici
» en tous leurs détails.

» Le terme inférieur (le limon gris-jaunâtre, le lehm » local) [1], correspondant à l'ergeron du Hainaut de MM. » Cornet et Briart, etc. » Suivent nos observations sur l'ergeron et la terre à briques.

« Ordinairement pauvre en fossiles, le *limon quater-* » *naire* offre ici, par places, de remarquables exceptions. » Dans les carrières situées à hauteur et à l'ouest d'Overlaer » (dans la deuxième carrière, entre autres), nous avons » observé des accumulations considérables de coquilles.

» Nous possédons un parallélipipède de limon de quel- » ques centimètres (11 sur 7), à la surface duquel nous » avons compté plus de deux cent quatre-vingt-sept indi- » vidus agglomérés, appartenant à trois ou quatre espèces » connues [2]. »

La légende de la planche qui accompagne cette notice n'est pas moins explicite que les textes. La voici :

« Remanié.
» Limon brun.
» Limon jaune.
» Argile grisâtre, silex [3].
» Sables glauconifères et limon.
» Niveau fossilifère.
» Grès landenien. »

La lecture de ces textes démontre, si nous ne nous abusons, que dès 1875, nous avions distingué, avec d'autres

[1] Les ouvriers carriers des environs d'Overlaer, savent fort bien distinguer le limon sableux et l'argile alluviale quaternaire du limon hesbayen. Ils appellent le terme inférieur *mergel*, l'alluvion argileuse spéciale de la Grande-Geete, *lempot*, enfin, ils réservent l'appellation *lehm* au limon hesbayen.

[2] Ces individus appartiennent, comme il est indiqué page 7 de notre note, aux espèces suivantes : *Helix concinna ; Helix sp ? Pupa muscorum ; Succinea oblonga ; Limnœa stagnalis (?).*

[3] Ce sont les éclats de silex ou cailloux de la base du quaternaire hesbayen : notre planche en montre cinq.

géologues belges et bon nombre de nos confrères français, deux grandes divisions dans le quaternaire de la région : le quaternaire inférieur ou diluvium et le quaternaire supérieur ou hesbayen.

Notre quaternaire inférieur est lui-même composé de deux termes :

A. Le terme inférieur renfermant des blocs de grès landenien déplacés, des troncs d'arbres et des fragments de bois silicifiés, des cailloux roulés de silex, enfin du limon sableux plus ou moins glauconifère offrant en coupe une disposition moirée, rubanée. Ce terme est caractérisé par la présence d'ossements nombreux de mammifères appartenant aux espèces éteintes, qui mettent son âge hors de discussion.

B. Le terme supérieur constitué par un dépôt d'argile alluviale limoneuse grisâtre, dont l'épaisseur va en augmentant à mesure qu'on se rapproche de la rivière. Un peu sableuse vers le bas, stratifiée, cette argile est séparée du limon hesbayen, par un ancien sol végétal, représenté par une mince couche de limonite et quelques silex.

Le quaternaire hesbayen renferme également deux termes :

A. L'ergeron auquel s'applique exclusivement ma phrase citée « si bien décrit dans le *Prodrome* de M. G. Dewalque » d'une part et

B. Le limon brun ou terre à briques résultant de l'altération de l'ergeron, soit en place, soit déplacé ([1]).

Enfin, nous établissons que dans certaine carrière, située à hauteur d'Overlaer, et non dans celle située à hauteur de

([1]) Quand le limon brun, dérivé par altération de l'ergeron, est en place, la ligne de séparation est sensiblement parallèle à la surface : notre planche en fournit un bon exemple. Lorsque le limon a été entraîné et qu'il a été remplacé par le même terme, mais venu d'ailleurs, il y a ravinement, comme l'indique la petite coupe, page 9.

Rommerson, figurée en notre coupe, comme le pense M. Van den Broeck, nous avons signalé l'existence dans le limon quaternaire (¹) d'accumulations considérables de coquilles (²).

Tels sont les faits.

Quant au dépôt, objet du litige qui nous occupe, il n'est autre chose qu'une antique alluvion, remplissant le lit des anciens cours d'eau quaternaires, situés à des niveaux successivement abaissés, mais toujours de beaucoup supérieurs à l'étiage de leurs correspondants de l'époque actuelle.

Ce limon alluvial est constitué d'éléments, tantôt argileux, tantôt sableux, exclusivement empruntés au bassin hydrographique de drainage de chaque rivière et *diffère conséquemment en chaque point* suivant la nature du sous-sol. On le rencontre bien caractérisé dans la Belgique orientale (Tirlemont) et dans la région moyenne du pays (Mesvin); il n'existe plus dans la basse Belgique, dans nos Flandres.

En effet, dans la partie occidentale du pays, les termes inférieurs du quaternaire ancien, à de très rares exceptions près (Waetsbrugge), ne se trouvent plus en place : tout a été entraîné depuis longtemps par les érosions postérieures. Le limon qu'on rencontre dans ces plaines, est exclusivement formé par des éléments altérés, relativement modernes, empruntés, comme les anciens d'ailleurs, aux roches du bassin hydrographique actuel : ce sont de véritables alluvions, que nous avons distinguées, dans nos travaux, sous le nom de limon d'altération.

On trouve à la base de ce limon moderne des débris de roches tertiaires, des cailloux et parfois de rares fragments d'os brisés et roulés, ayant appartenu aux espèces quater-

(¹) On aura pu remarquer que nous avons réservé constamment l'expression de *limon quaternaire* pour distinguer le limon alluvial stratifié ancien inférieur, du limon hesbayen non stratifié supérieur.

(²) Vid. *Op. cit.*, p. 52/7.

naires éteintes; ils sont alors remaniés de dépôts anciens disparus. Il s'y mêle aussi, par places, des paquets de sable tertiaire ou de limon hesbayen éboulé.

On ne sera pas surpris de rencontrer dans le limon d'altération des coquilles d'eau douce ou terrestres, telles que *Helix*, *Pupa*, *Succinea*, etc., de formes très voisines de celles actuelles. Ces espèces se retrouvent toujours dans les alluvions, où elles ont été apportées par les vents, entraînées par les eaux pluviales, où elles sont à leur place, et leur présence ne fournit aucune indication précise relativement à l'âge du dépôt qui les renferme.

Nous avons longtemps hésité, comme tous nos confrères qui se sont occupés du quaternaire, sur la place qu'il convenait d'assigner dans la série stratigraphique à ces complexes dépôts; on trouvera la trace de nos perplexités et de ces constantes préoccupations à leur sujet dans les divers travaux que nous avons publiés et principalement dans les textes explicatifs qui accompagnent nos derniers levés géologiques. Ces explications et les textes précités nous semblent suffisamment explicites pour nous autoriser à dire que depuis longtemps nous avions reconnu en Belgique l'existence d'un limon quaternaire ancien, compris entre les silex avec ossements de mammifères éteints, d'une part, et l'ergeron qui lui est supérieur, d'autre part; et, si nos textes avaient besoin d'interprétation, il semblera naturel que ce soit l'auteur qui se charge de la donner, comme nous venons de le faire dans cette note.

28 octobre 1885.

LES
PUITS ARTÉSIENS DE LA FLANDRE

OBSERVATIONS

SUR

un forage exécuté en 1885 par M. le Bon O. van ERTBORN dans les établissements de MM. DUPONT frères à Renaix

PAR É. DELVAUX.

Le nouveau puits artésien de MM. Dupont frères, bien qu'exécuté à une faible distance du forage dont nous avons jadis donné la description (1) et peu éloigné de celui de M. Rosier-Allard (2), nous a semblé offrir suffisamment d'intérêt pour mériter d'être l'objet d'une communication à la Société.

Les assises supérieures rencontrées n'ont fait que confirmer par l'ordre régulier de leur succession les données que nous avions recueillies et qu'elles viennent corroborer. Elles ont présenté rigoureusement les caractères que nous avions décrits et justifié nos déterminations.

(1) É. DELVAUX. *Note sur le forage d'un puits artésien exécuté en août 1882, à Renaix*. ANN. (Mémoires) DE LA SOC. GÉOL. DE BELGIQUE, t. X, p. 3, 1883.

(2) Le même. *Les puits artésiens de la Flandre. Étude des données fournies à la stratigraphie et à l'hydrographie souterraine par les forages exécutés dans la région comprise entre la Lys, l'Escaut et la Dendre*. ANN. (Mémoires) DE LA SOC. GÉOL. DE BELGIQUE, t. XI, p. 5, 1883.

Comme on pouvait s'y attendre, les niveaux stratigraphiques correspondent exactement dans les trois puits, en tenant compte, bien entendu, des faibles écarts qui sont dus à l'inexactitude de certains renseignements, de sorte qu'en ce qui concerne la constitution géologique du sous-sol de la ville de Renaix, nous sommes en mesure de serrer la vérité de très près et de fournir des conclusions définitives.

Nous avons peu de choses à dire au sujet des couches voisines de la surface jusqu'à la base de l'étage ypresien. Les cailloux noirs et plats qui séparent cet étage du landenien ont, cette fois encore, été rencontrés et recueillis.

Les silex corrodés qui marquent la base de l'étage landenien et qui reposent sur le conglomérat prétertiaire, ont offert un certain nombre de débris fossiles présentant un grand intérêt : on en trouvera plus loin le détail.

Enfin les travaux pénétrant plus bas que ceux des puits cités tantôt, ont traversé la *craie de Maisières* et entamé les bancs de silex massif à la surface desquels le forage de M. Rosier-Allard avait dû s'arrêter.

Nous avons reconnu immédiatement, à ses caractères minéralogiques bien accusés, que l'on avait affaire au silex en bancs de St-Denis, ou assise des *rabots*, et nous avons indiqué quelles seraient les épaisseurs maxima que le forage aurait éventuellement à traverser. Le travail, qui avait marché avec une extrême rapidité, tant que l'on était resté dans les couches supérieures connues, s'est épuisé en efforts sur la roche exceptionnellement résistante dont nous parlons. Néanmoins, un premier banc de silex massif, épais de 1 mètre 52 centimètres, a été traversé à raison de vingt coups, en moyenne, par millimètre d'avancement. L'inégale dureté de la roche siliceuse et l'existence de certains noyaux d'une ténacité extraordinaire, faisant dévier le trépan, ont ralenti considérablement la marche du travail.

Un intervalle de 15 à 17 centimètres, rempli de marne

glauconifère et d'éléments clastiques, séparait le premier banc du second ; celui-ci a présenté une compacité au moins égale à celle du premier; il n'a pas été traversé : le forage s'est arrêté à 1 mètre 12 centimètres de la face supérieure du banc.

La disette d'eau, d'une part, et diverses considérations se rattachant aux intérêts industriels, ont engagé le propriétaire à arrêter les travaux. Actuellement, le puits fournit très largement la quantité d'eau nécessaire à l'alimentation de l'usine. L'eau est dépouillée de sable, très claire et sa température s'élève à 12° centigrades.

Une odeur sulfureuse (acide sulfhydrique), assez prononcée, s'en dégageait toutefois dans le principe. Cette propriété de l'eau n'exerçait d'ailleurs aucune influence fâcheuse sur l'emploi qui lui était assigné ; elle dissolvait convenablement le savon et répondait parfaitement aux besoins industriels. Cette odeur parait avoir persisté, bien qu'on n'en découvre pas trace dans l'analyse que nous donnons ci-après.

L'abondance des concrétions pyriteuses à la base du landenien ne nous a point paru moindre ici que dans les puits voisins (1). On verra plus loin que le puits n'utilise point la nappe aquifère qu'elles affectent : l'analyse ne décèle pas la présence du fer.

(1) É. Delvaux. *Les puits artésiens de la Flandre. Addition au mémoire ayant pour objet l'étude des données fournies à la stratigraphie et à l'hydrographie souterraine par les forages exécutés jusqu'à ce jour dans la région comprise entre la Lys, l'Escaut et la Dendre.* Ann. (Mémoires) de la Soc. Géol. de Belgique, t. XI, p. 119. 1884.

Puits artésien de la fabrique de MM. Dupont frères.

Rue St-Sauveur, 162, à Renaix.

FORAGE EXÉCUTÉ EN 1885,

par M. le b^on O. VAN ERTBORN.

* Long. occ., 82 m.; Lat. sud., 669 m. Cote de l'orifice + 48.78.

FORMATIONS.	Numéros d'ordre des échantillons.	DESCRIPTION DES ROCHES.	ÉPAISSEUR.	PROFONDEUR de	PROFONDEUR à	COTE D'ALTITUDE.
Quaternaire.	1	Remblai	0.55	0.55	0.55	48 23
	2	Limon d'altération sableux brunâtre	0.60	0.55	1.15	47.63
	3	Sable grossier, cailloux roulés de silex et fragments de grès tertiaire	0.30	1.15	1.45	47.33
Ypr. sup.	4	Sable très fin, argileux, jaunâtre, à *Nummulites planulata*, avec débris de crustacés, passant insensiblement à . .	2.60	1.45	4.05	44.73
Ypres. moyen.	5	Argile sableuse gris bleuâtre, à poussière de mica, devenant brunâtre vers le bas, renferme des crustacés et de petits nodules de phosphate de chaux	35.90	4.05	39.95	8.83
Ypresien inférieur.	6	Argile compacte subschistoïde, plus ou moins plastique, gris pâle, passant au brunâtre et devenant violacé vers le bas. Elle contient des fragments de bois avec enduits pyriteux, des rognons de pyrite concrétionnée peu volumineux, des septaria et des nodules phosphatiques cylindriques. A part les crustacés, nous n'avons recueilli en fait de fossiles				

(*) Origine des coordonnées : Tour de la collégiale de Renaix.

FORMATIONS.	Numéros d'ordre des échantillons.	DESCRIPTION DES ROCHES.	ÉPAISSEUR.	PROFONDEUR de	PROFONDEUR à	COTE D'ALTITUDE.
Landenien inférieur. Land.s.		dans toute la hauteur de l'étage, que quelques fragments indéterminables et une valve *d'Ostrea submissa*, Desh. Le banc à *Ostrea rarilamella*, Desh., ne paraît point avoir été rencontré par les travaux .	10.60	39.95	50.55	— 1.77
	7	Cailloux de silex (4) noirs et plats, non patinés, luisants, du volume d'une petite noix. . .	0.00	50.55	50.55	— 1.77
	8	Sable glauconifère à grains moyens et fins, gris vert, bleuâtre, d'apparence lavée, boulant.	2.00	50.55	52.55	— 3.77
		2me *nappe aquifère.*				
	9	Sable semblable au précédent, vert, un peu argileux, concrétionné.	4.50	52.55	57.05	— 8.27
	10	Sable vert grisâtre, non concrétionné, à grains plus fins, passant au tuffeau. . . .	4.50	57.05	61.55	—12.77
	11	Tuffeau glauconifère, fin, blanchâtre, d'Ormont, avec bancs peu épais, mais extraordinairement tenaces de psammite à grains très fins, pointillé de glauconie, silexifère, montrant de nombreux spicules de spongiaires. Vers le bas, le tuffeau passe à l'argile verte ; celle-ci est très peu développée. .	7.71	61.55	69.26	—20.48
	12	Cailloux irréguliers de silex noir jaunâtre, corrodés, verdis ; gros grains subanguleux et arrondis de quartz hyalin, laiteux ou jaune, également verdis ; sable très grossier formé des éléments énumérés ci-dessus, auxquels viennent s'ajouter de très gros grains de glauconie.				
		Ce dépôt caillouteux repose sur				

FORMATIONS.	Numéros d'ordre des échantillons.	DESCRIPTION DES ROCHES.	ÉPAISSEUR.	PROFONDEUR		COTE D'ALTITUDE.
				de	à	
Prétertiaire.		le conglomérat à silex avec lequel il se confond et qui offre les éléments suivants : Silex noirs et gris crétacés, plus ou moins volumineux, anguleux, peu usés, et fragments de silex brun du *rabot* ; galets de craie grossière durcie, jaune brun, très glauconifère; 4 ou 5 fragments plus que pisaires, luisants, de phtanite; rognons irréguliers, très durs, très roulés et subluisants d'un poudingue à éléments plus que pisaires, comprenant : quartz hyalin, laiteux, silex noir, phtanite, énormes grains de glauconie; le tout empâté dans un ciment jaunâtre granuleux très tenace, ne faisant pas effervescence dans l'acide chlorhydrique.				
		Nous indiquons plus bas les fossiles que nous y avons recueillis.				
		3me *nappe aquifère.*				
Cr. de Mais.	13	Craie grossière glauconifère (*gris* des mineurs), quelques fragments peu volumineux de la partie durcie.	0.00	00.00	00.00	00.00
	14	Silex brun non calcaire ; fragments de gros rognons irréguliers, avec grains assez volumineux de glauconie vert clair, disséminés dans la masse, qui est pétrie de spicules de spongiaires	0.00	00.	00.00	00.00
	15	Silex massif en bancs, gris et gris blanc jaunâtre (*rabots*). Il est calcarifère (l'examen à la loupe décèle la présence de				

FORMATIONS.	Numéros d'ordre des échantillons.	DESCRIPTION DES ROCHES.	ÉPAISSEUR.	PROFONDEUR de	PROFONDEUR à	COTE D'ALTITUDE.
Silex de St-Denis.		très petits cristaux de calcite) et fait légèrement effervescence. Très tenace en général, il offre en outre, par places, des noyaux d'une dureté exceptionnelle. Le banc est fissuré, caverneux : les parois des géodes sont en partie mamelonnées et en partie tapissées de cristaux fins de quartz ou offrent des épanouissements spongiaires formés d'innombrables spicules enchevêtrés. Les vides sont remplis d'une marne blanchâtre, rude, faiblement pointillée de glauconie.				
		L'épaisseur du banc est de. .	1.52	69.66	71.18	—22.40
		Le silex massif est très peu fossilifère, c'est à peine si nous avons pu recueillir quelques débris indéterminables de têt parmi les innombrables éclats provenant de l'alésage.				
	16	Marne blanchâtre lavée, pointillée de glauconie, renfermant des dents de poissons non roulées, des débris d'oursins (plaques ambulacraires et baguettes) ainsi que de menus fragments de coquilles, en général non susceptibles de détermination	0.15	71.18	71.53	—22.55
		4me *nappe aquifère.*				
	17	Silex massif (2e banc) d'un gris plus foncé que le silex du banc supérieur, offrant d'ailleurs les mêmes caractères — peut-être moins tenace, plus homogène que le premier.				
		Les travaux de forage ont été arrêtés dans ce banc massif à la profondeur de 1m12. . .	1.12	71.53	72.45	—23.67

OBSERVATIONS.

STRATIGRAPHIE. — QUATERNAIRE.

On a constaté la présence, sous un faible remblai, d'une épaisseur de 1 m. 45 c. de terrain moderne et quaternaire, dont la base était marquée par la couche de cailloux roulés rencontrée dans les autres puits, couche qui se voit d'ailleurs à quelques mètres de là, en affleurement, dans les talus de la gare.

ÉTAGE YPRESIEN.

En dessous des cailloux quaternaires, l'étage ypresien offre, sur une épaisseur de 3 mètres environ, cette zone indécise qui marque le passage insensible des sables fins, à *Nummulites planulata*, à l'argile sableuse gris bleuâtre à poussière de mica.

Cette dernière, bien développée, passe insensiblement à l'argile plastique, dont les caractères sont trop constants dans la région et trop connus pour qu'il soit nécessaire d'y insister davantage : nous en avons donné la description ailleurs ([1]).

Comme dans les puits voisins, il a été rencontré dans l'étage ypresien des fragments de bois, des rognons de pyrite, des septaria et un certain nombre de nodules de phosphate de chaux.

La base de l'étage ypresien est nettement séparée du sommet de l'étage landenien par ces énigmatiques cailloux roulés, plats et noirs, qui n'ont pas été sans nous causer quelque inquiétude dans le principe, cailloux que nous avons un instant considérés comme accidentels, mais que

([1]) É. Delvaux. *Op. cit.*

leur persistance dans tous les puits de la région et leur développement bien constaté ailleurs, en affleurement, nous a obligé à accepter d'une manière définitive.

ÉTAGE LANDENIEN.

Les sables landeniens offrent la composition et les caractères que nous leur assignons dans la Flandre. Ils sont extraordinairement fins, très glauconifères et le forage a eu à traverser dans ces sables meubles (boulants des ouvriers), des parties dures concrétionnées gréseuses. On sait qu'ils ne renferment pas de fossiles, du moins dans la région. Argileux vers le bas, ils passent par transition insensible au tuffeau.

Le tuffeau, avec ses parties durcies, offre un facies qui se rapproche sensiblement de celui d'Ormont : il est, comme ce dernier, constitué d'éléments beaucoup plus fins que le tuffeau de Chercq. On y rencontre des bancs de grès ou de psammite à grain fin, très peu glauconifère, mais remarquable par leur extraordinaire ténacité.

Vers le bas, la roche se charge brusquement de glauconie et passe à l'argile verte, peu épaisse, mais bien caractérisée dans tous les puits de la contrée à partir d'Amougies : cette couche atteint son maximum de développement à Flobecq.

Les cailloux et le gravier de la base de l'étage n'ont pas besoin d'être décrits : l'uniformité de la composition de ce dépôt, la constance de ses caractères ne permettent de les confondre nulle part. Comme dans toute la contrée, ils reposent sur le conglomérat à silex dont ils portent l'épaisseur à $0^m,40$.

CONGLOMÉRAT PRÉTERTIAIRE.

Le conglomérat prétertiaire ne renferme rien qui soit

susceptible d'être rapporté au 6me étage du crétacé (Maestrichtien ou Danien).

Les silex noirs de la craie blanche y sont assez nombreux; les silex gris, en général beaucoup plus rares, sont moins volumineux que les premiers.

La craie grossière glauconifère de Maisières est représentée par quelques galets formés de la variété durcie ; on les distingue très bien.

On trouve également bon nombre de fragments de silex brun, avec grains assez gros de glauconie vert clair, disséminés dans la masse, qui est pétrie de spicules de spongiaires ; ces silex appartiennent à la partie supérieure de l'assise des *rabots*, qui a été démantibulée.

A ces éléments connus, il faut ajouter :

1° Des rognons de forme très tourmentée, luisants à la surface, composés d'une sorte de craie grossière, jaune brun, très glauconifère, constituant une roche extraordinairement tenace, que nous n'avons jamais rencontrée nulle part;

2° De petites masses irrégulières, subluisantes, roulées, formées d'une espèce de poudingue à éléments plus que pisaires, subanguleux ou arrondis, comprenant : du quartz hyalin, du quartz laiteux, jaunâtre, ou verdi à la surface; du silex noir, du silex jaune brun, du phtanite houiller et d'énormes grains de glauconie, le tout empâté dans un ciment granuleux, jaunâtre, très tenace, ne faisant pas effervescence dans les acides. Ce poudingue nous est également inconnu.

TERRAIN CRÉTACÉ.

QUATRIÈME ÉTAGE.

Assise du silex de St-Denis (*rabots*).

La surface du silex massif qui forme l'assise des *rabots*,

paraît sensiblement horizontale ; les bancs se développent en masses tabulaires étendues.

Le silex extraordinairement dur, à cassure droite ou subconchoïdale, faiblement effervescent, est gris pâle moucheté de points sombres ; il renferme de très petits cristaux de calcite. Malgré sa compacité apparente, cette roche n'est pas homogène ; on y remarque des noyaux d'une ténacité exceptionnelle. Certaines parties, par contre, sont poreuses, celluleuses ou caverneuses ; il s'y développe des géodes, les unes, tapissées de concrétions arrondies mamelonnées ou de cristaux de quartz, les autres, offrant des protubérances pyriformes ressemblant à des éponges silicifiées, que la loupe résout en un inextricable enchevêtrement de spicules brisés et de très fins grains de glauconie.

La composition du second banc ne paraît différer de celle du premier que par la coloration gris faiblement jaunâtre, un peu plus foncée, et par une moins grande ténacité ; il semble plus homogène. L'épaisseur de ce banc n'est guère moindre que celle du banc supérieur : peut-être ces deux bancs sont-ils suivis d'un troisième ? Quoi qu'il en soit, étant donné le développement que présente ici l'assise du *rabot*, on peut conclure que les étages crétacés sous-jacents, bien préservés par cette épaisse couverture, sont complets et offrent en profondeur une puissance plus considérable que ne le faisaient prévoir les forages voisins, mais pour l'appréciation exacte de laquelle les données positives continuent malheureusement à faire défaut.

Nous ignorons donc à quelle profondeur précise se trouve sous la ville de Renaix le terrain primaire, car les seules données que nous possédions, celles du puits Ve. Thomas (Magherman), ne nous inspirent, comme nous l'avons déjà dit (1), qu'une très médiocre confiance.

(1) É. Delvaux. *Op. cit.*

HYDROGRAPHIE SOUTERRAINE.

Les trois nappes aquifères supérieures qui alimentent les puits de la ville de Renaix, ont été décrites dans nos précédents travaux ([1]) : nous croyons inutile d'y revenir ici.

Le puits de MM. Dupont frères utilise une nouvelle nappe dont il n'a pas encore été parlé, qui existe dans le *rabot*, et qui est, pensons-nous, pour la première fois mise en exploitation dans la Flandre.

Le niveau élevé de cette nappe et la composition chimique de l'eau, différente de celle de la nappe qui alimente le puits voisin de M. Rosier-Allard, en fournissent la preuve évidente. En effet, l'eau du puits Rosier n'est pas calcaire, ne contient point d'acide sulfhydrique et son niveau s'abaisse jusque la cote 11,50, tandis que le niveau du puits foré ([2]) par M. van Ertborn, ne descend jamais en dessous de 21,78.

Cette nappe, qui existe au même niveau stratigraphique dans le bassin de Mons, n'a pas encore été signalée, que nous sachions, par les auteurs. Si nous en croyons divers renseignements récemment obtenus, elle est partout très abondante et alimente un très grand nombre de puits dans la région située au nord de Mons.

Son débit n'est pas moins considérable à Renaix. Le 13 juin, ensuite d'un éboulement survenu dans le trou de sonde, au moment où les travaux mettaient le puits en communication avec elle, l'eau qui s'élevait à la cote d'altitude 38,78, est brusquement tombée à 25,28, où elle a pris

([1]) Le même. *Op. cit.*

([2]) Lors des travaux du puits de M. Rosier-Allard, nous avions donné le conseil de ne pas arrêter le forage dans le conglomérat à silex, mais de traverser *le rabot*. L'imperfection de l'outillage du foreur a seule empêché, si nos souvenirs ne nous font pas défaut, M. Rosier de donner suite à notre proposition.

son équilibre statique. Depuis lors,le niveau n'a plus guère baissé, même sous l'action continue de la pompe à vapeur. Le diamètre intérieur du tubage est de 22 centimètres.

Le débit actuel, de 50 hectolitres à l'heure, suffit largement aux besoins de l'usine ; il pourrait d'ailleurs être porté sans difficulté, si besoin était, à 100 et même 150 hectolitres.

La température de l'eau est de 12° centigrades.

Nous donnons ci-après l'analyse de celle-ci, telle qu'elle nous a été communiquée ([1]) par le propriétaire.

Substances contenues dans l'eau.	Quantité en grammes par litre.
Matières organiques. . .	0,0448
Acide carbonique libre. .	0,0500
Carbonate de chaux. . .	0,1133
Sulfate de chaux. . . .	0,0280
Sels de magnésie. . . .	0,1500

Densité de l'eau 35°.

PALÉONTOLOGIE.

ÉTAGE YPRESIEN.

La rapidité extraordinaire avec laquelle les travaux de forage ont été poussés n'a pas permis de recueillir les fossiles avec tout le soin désirable. Nous possédons une valve d'*Ostrea submissa*, Desh., et une dent de poisson — c'est peu.

Le banc à *Ostrea rarilamella*, Desh., n'a pas été aperçu dans la traversée de l'argile sableuse ypresienne à poussière de mica. En revanche, les crustacés ont laissé de très abondants débris dans toute la hauteur de l'étage.

([1]) Cette analyse a été faite au laboratoire de M. G. Savy, ingénieur-chimiste, boulevard du Hainaut, n° 31, Bruxelles.

Les rognons de phosphate de chaux ramenés par la sonde n'ont pas montré à l'intérieur la moindre trace d'organismes susceptibles de détermination.

ÉTAGE LANDENIEN.

Le sable landenien n'est pas fossilifère.

A part des parties concrétionnées, dures, formées de spicules de spongiaires agglutinés, le tuffeau ne nous a fourni aucun fossile.

Par contre, le gravier ou cailloutis de la base de l'étage s'est montré très riche et nous a permis de recueillir :

1° Quelques débris de coquilles avec restes de tuffeau adhérents, parmi lesquels nous avons pu déterminer :

Pecten sp?
Arca sp?
Ostrea bellovacina, Desh.
Pholodomya Konincki, Nyst.

2° Nombreuses dents de poissons, fendues, brisées, plus ou moins roulées, entre autres : *Lamna elegans*, Ag.

3° Plaques céphalaires, écailles de poissons ganoïdes, piquants et fragments de pièces provenant d'armatures analogues.

4° Débris de tortues.

5° Vertèbres entières et brisées appartenant à différentes espèces.

6° Fragments d'os longs de petits vertébrés.

7° Fragments roulés d'os indéterminés (tissu alvéolaire).

Toutes ces pièces sont à l'étude et feront incessamment l'objet d'une communication spéciale.

CRÉTACÉ.

QUATRIÈME ÉTAGE.

Silex massif de St-Denis.

Nous avons recueilli dans le banc de silex massif :

Éponges siliceuses.
Spicules innombrables.
Vers.
Cardita sp?
Spondylus sp?

Dans la marne plus ou moins glauconifère remplissant les fissures, poches ou géodes :

Dents de poissons, non roulées.
Piquant ou épine de poisson.
Débris de plaques ambulacraires d'oursins.
Baguettes d'oursins.
Ostrea sulcata, Nilss.
Ostrea sp?.
Terebratula sp?
Serpula sp?

CONCLUSIONS.

Au point de vue des connaissances nouvelles, le forage exécuté par notre confrère, M. le baron O. van Ertborn, nous a fourni des données positives sur la composition du sous-sol de la ville de Renaix jusques et y compris le quatrième étage du terrain crétacé ([1]).

L'étude des éléments constituant le conglomérat nous a

([1]) F. Cornet et A. Briart.

permis de faire une découverte dont on appréciera l'importance. Nous avons acquis la certitude qu'il existe à la base de la craie glauconifère de Maisières un poudingue à éléments plus que pisaires, dont l'épaisseur doit être assez considérable. Ce conglomérat, décrit plus haut (1), est jusqu'à présent inconnu; il paraît occuper une aire étendue et se prolonger, sans nul doute, au Nord et à l'Ouest sous la Flandre.

Nous en avons recueilli des échantillons bien reconnaissables dans notre puits de Flobecq (2), dans celui d'Amougies (3) et le puits de M. Rosier-Allard nous en a fourni également. Nous avions dans le principe rapporté ce poudingue à quelque partie du *tourtia* entraîné par dénudation d'un point plus élevé, situé jadis aux environs et déposé dans la suite à la surface du *rabot*, mais un examen plus attentif sur de meilleurs échantillons, nous permet d'annoncer aujourd'hui l'existence d'un poudingue nouveau, à la base de la craie glauconifère de Maisières, dans le sous-sol de la Flandre.

La présence du silex massif en bancs de St-Denis (assise du *rabot*), que les forages d'Ostende, de Gand, d'Alost, de Courtrai et de Menin n'avaient point rencontré, est également pour la première fois constatée dans la Flandre. Elle y atteint une puissance que rien ne faisait soupçonner. Les caractères sont très bien marqués et son développement à un parallèle aussi septentrional permet de conclure que les étages sous-jacents sont intacts et sans doute complets.

L'étude des fossiles recueillis à la base du landenien, alors qu'on s'attendait, d'après ce qui a été publié récemment, à les trouver beaucoup plus haut, ne manquera pas

(1) Voir p. 49.
(2) É. Delvaux. *Op. cit.*
(3) Le même. *Op. cit.*

d'appeler l'attention et présente un incontestable intérêt. En dehors de cette constatation, le peu de renseignements paléontologiques que le nouveau forage a fournis a été la confirmation pure et simple de ce qui était connu.

Enfin,au point de vue utilitaire, le dernier forage n'a pas été sans résultat, puisqu'il a ajouté à nos connaissances une découverte qui ne manque pas d'importance au point de vue de l'hydrographie souterraine de la ville de Renaix. En effet, l'existence d'une nouvelle nappe aquifère très abondante, qui n'avait point jusqu'à ce jour été renseignée par les auteurs en aucun point du pays, constatée dans une région où l'eau n'abonde pas, et où elle est l'auxiliaire indispensable du travail et de la prospérité publique, ne peut passer inaperçue. Le mérite de cette découverte revient aux propriétaires, MM. Dupont frères. C'est ainsi que le travail fécond et l'initiative heureuse d'un citoyen intelligent ont été plus d'une fois le point de départ d'un grand progrès, une source de bien-être et de prospérité pour les autres hommes.

Bruxelles, 30 octobre 1885.

LES PUITS ARTÉSIENS DE LA FLANDRE.

FORAGE DU KATSBERG PRÈS DE CASSEL

EXÉCUTÉ EN 1885

PAR É. DELVAUX.

L'un de nos confrères, M. J. Ortlieb, nous a communiqué en août dernier la coupe détaillée d'un forage qui vient d'être exécuté dans la cour du monastère de la Trappe, au Katsberg.

La constitution géologique de cette colline a été, comme chacun de nous se le rappelle, l'objet d'études très complètes de la part de notre éminent confrère. Le chapitre IV de son magistral ouvrage *Sur la constitution géologique des collines du département du Nord comparées à celles de la Belgique* (¹), est exclusivement consacré à cette description; plusieurs coupes nous ont familiarisés avec l'allure des couches qu'on y observe et une petite carte, à l'échelle du 1/80.000, montre les relations de position de cette colline avec le système orographique de la région.

En 1875, des circonstances favorables ont permis à notre confrère de voir certaines parties jusque-là couvertes d'éboulis, et cet heureux hasard nous a valu une seconde

(¹) J. Ortlieb et É. Chellonneix. *Étude géologique des collines tertiaires du département du Nord comparées avec celles de la Belgique.* Mémoire couronné par la Société des Sciences, de l'agriculture et des arts de Lille. 1870.

note ([1]) sur le mont des Chats, avec une coupe très complète du chemin de Godewaersvelde.

Enfin, lors de la réunion extraordinaire de la Société géologique du Nord, en mai 1882, il nous a été donné, à M. O. van Ertborn et à nous, de revoir aussi complètement que possible, avec M. Gosselet, nos excellents confrères de Lille et M. Ortlieb lui-même, qui voulait bien nous servir de guide, cette intéressante colline ([2]).

Néanmoins, bien des parties couvertes d'éboulis se dérobaient encore à toutes les investigations, et nous nous souvenons que l'un des confrères regrettait qu'un puits artésien ne pût être foré au sommet de la montagne et ne vînt nous livrer le secret des superpositions cachées en profondeur.

Ce vœu, comme on voit, vient d'être heureusement exaucé et nous sommes appelés à en profiter, grâce à la générosité de notre confrère.

Les détails de cette coupe importante sont dus à l'obligeance de M. Théry, professeur de sciences au collège de Hazebrouck, qui a suivi les travaux et a bien voulu en dresser le relevé. La Société sera sans doute heureuse de joindre ces renseignements à ceux qu'elle possède déjà sur le même objet dans ses *Annales*.

Comme le fait remarquer M. Ortlieb, il est intéressant de voir de quelle manière se comportent, en des points assez rapprochés, les différents étages de l'éocène. On ne manquera pas de constater dans la coupe du Katsberg, qui nous est si gracieusement communiquée, des différences sensibles avec les superpositions de Cassel et du Kemmel-

([1]) J. Ortlieb. *Note sur le mont des Chats*. Annales de la Société géologique du Nord, t. II, p. 201. 1875

([2]) J. Ortlieb. *Compte rendu de l'excursion de la Société géologique du Nord au Mont des Chats et aux collines environnantes*. Ann. Soc. géol. du Nord, t. IX, p. 181. 1882.

berg, que nous possédons depuis longtemps, grâce aux travaux de notre éminent confrère.

C'est ainsi que, dans le nouveau puits du Katsberg, les différents termes de l'éocène inférieur semblent se confondre et passer, d'une manière qui n'a pu être appréciée, de l'un à l'autre, sans que l'observateur ait réussi à discerner nettement le point où l'étage supérieur commence et où l'inférieur finit.

Vous remarquerez encore que l'éocène moyen y est peu puissant, malgré la faible distance qui sépare le Katsberg de la colline de Cassel, où le bruxellien est si largement développé. Enfin vous distinguerez à peine le wemmelien qui est peu représenté, tandis que l'argile glauconifère et la bande noire graveleuse qui lui sert de base, dont l'importance stratigraphique a si bien été mise en lumière par M. Ortlieb, semble manquer complètement ici et, comme au mont St-Aubert, n'avoir jamais existé [1].

Le niveau de l'orifice du puits s'ouvre dans la cour du couvent à la cote d'altitude 158 mètres.

La profondeur absolue est de 102 mètres ; le forage a donc été arrêté à la cote 56, dans l'argile schistoïde compacte de l'ypresien inférieur.

Nous transcrivons ci-dessous, et sans y rien changer, le relevé des superpositions rencontrées par le sondage, tel qu'il nous a été transmis par M. Ortlieb.

[1] É. Delvaux. *Compte rendu de l'excursion de la Société géologique de Belgique à Audenarde, Renaix, Flobecq et Tournai.* Ann. Soc. géol. de Belgique, t. XII. 1885.

Puits du monastère des Trappistes au Katsberg.

Forage exécuté en 1885.

Formations.	Nos d'ordre.	NATURE DES ROCHES RENCONTRÉES.	PROFONDEUR EN MÈTRES. de	à	Cote d'altitude.
		Remanié.	0.00	1.00	157
Diestien	1	Diestien	1.00	16.00	142
	2	Sable roux, mélangé d'argile, avec un peu de diestien. . . .	16.00	18.00	140
Wemmelien.	3	Sable blanchâtre, légèrement coloré en jaune par l'ocre. .	18.00	21.00	137
Laekenien.	4	Sable jaune argileux, assez fin, avec quelques gros grains de quartz qui le rendent moins doux au toucher que le précédent	21.00	23.00	135
Bruxellien.	4	Sable jaune, moins doux au toucher que le précédent avec quelques grains de quartz. .	23.00	25.00	133
	5	Sable quartzeux jaune verdâtre, assez dur au toucher, plus grossier que le précédent. .	25.00	27.00	131
Paniselien.	6	Sable argileux, légèrement glauconieux, assez ripeux (sic) grains moyens	27.00	29.00	129
	7	Sable argileux, un peu plus glauconifère	29.00	30.00	128
	8	Sable id., encore plus glauconifère	30.00	31.00	127
	9	Sable roux ferrugineux, tachant les doigts, à grains moyens.	31.00	32.00	126
	10	Sable verdâtre, glauconifère, à grains moyens	32.00	33.00	125
	11	Sable argileux, bigarré de rouge et de brun foncé.	33.00	34.00	124
	12	Sable à grains moyens, avec veinules jaune ocreux, nettement glauconifère	34.00	35.00	123
	13	Sable argileux, à grains assez gros, glauconifère, grains de quartz assez gros. . . .	35.00	36 00	122

Formations.	Nos d'ordre.	NATURE DES ROCHES RENCONTRÉES.	PROFONDEUR EN MÈTRES. de	à	Cote d'altitude.
Paniselien.	14	Sable à grain assez gros, glauconifère, mais plus argileux. .	36.00	37.00	121
	15	Sable roux, à gros grains, avec taches glauconieuses. . .	37.00	38.00	120
	16	Sable à grains fins, glauconifère, assez doux au toucher. . .	38.00	41 00	117
	17	Sable nettement glauconieux, même roche que n° 13. . .	41.00	42.00	116
	18	Sable vert, à grains assez fins .	42.00	44.00	114
	19	Sable un peu moins glauconifère.	44.00	47.00	111
	20	Sable encore moins glauconifère, mêmes grains de quartz. .	47.00	48.00	110
	21	Sable argileux glauconifère, avec veines blanchâtres. . . .	48.00	50.00	108
	22	Argile sableuse, blanchâtre, glauconifère	50.00	52.00	106
	23	Sable blanc verdâtre, à grains de toutes dimensions, très argileux, glauconifère, contenant beaucoup de débris de fossiles.	52.00	54.00	104
	24	Sable glauconifère à grains fins, assez doux au toucher. . .	54.00	61.00	97
	25	Sable légèrement glauconifère.	61.00	62.00	96
	26	Sable jaune verdâtre, avec quelques grains moyens de glauconie	62.00	63.00	95
	27	Même roche, un peu plus verte et un peu plus argileuse. . .	63.00	64.00	94
	28	Argile sableuse, blanc verdâtre, légèrement glauconifère . .	64.00	65.00	93
	29	Argile sableuse, micacée blanchâtre, avec veines ocreuses.	65.00	65.50	92.50
	30	Argile sableuse blanchâtre. .	65.50	70.00	88
	31	Sable à gros grains, glauconie presque pure	70.00	71 00	87
	32	Sable glauconifère, à grains moyens	71.00	72.00	86
	33	Sable glauconifère, à grains moyens (beau paniselien). .	72.00	73.00	85
	34	Sable glauconifère à grains un peu plus fins.	73 00	74.00	84

Formations.	N°s d'ordre.	NATURE DES ROCHES RENCONTRÉES.	PROFONDEUR EN MÈTRES. de	à	Cote d'altitude.
Ypresien.	35	Sable glauconifère à grains fins.	74.00	75.00	83
	36	Sable id. même grain, mais glauconie plus abondante. .	75.00	75 50	82.50
	37	Sable vert argileux, très micacé et glauconifère.	75.50	76.00	82
	38	Sable assez micacé.	76.00	77.50	80.50
	39	Sable vert, argileux micacé. .	77.50	78.00	80
	40	Sable id. un peu moins argileux.	78.00	81.00	77
	41	Sable plus argileux, micacé, glauconifère	81.00	82.00	76
	42	Sable vert argileux, grains fins, glauconifère, très micacé. .	82.00	83.00	75
	43	Argile feuilletée blanchâtre, avec sable glauconifère. . . .	83.00	83.50	74.50
	44	Sable argileux glauconifère, grains fins, peu de mica. .	83.50	84.00	74
	45	Argile sableuse, grise, feuilletée.	84.00	85.00	73
	46	Argile sableuse micacée. . .	85.00	87.00	71
	47	Sable très argileux, bleuâtre, micacé.	87.00	88.00	70
	48	Sable bien argileux, glauconifère micacé.	88.00	91.00	67
	49	Sable argileux micacé, bleuâtre.	91.00	92.00	66
	50	Argile très sableuse, micacée, bleuâtre	92.00	94.00	64
	51	Argile feuilletée, micacée, grisâtre	94.00	96.00	62
	52	Argile plastique, légèrement micacée	96.00	102.00	56

8 septembre 1885.

ÉTUDE

SUR LE MASSIF CRÉTACÉ

DU SUD DE LA VALLÉE DE LA MÉHAIGNE

PAR

A. RUTOT ET E. VAN DEN BROECK

PREMIÈRE PARTIE

SUR L'AGE DU GRÈS DE SÉRON.

Si l'on examine la Carte géologique du sous-sol de la Belgique par Dumont, ainsi que celles plus récentes publiées au 1/500.000 par M. le professeur G. Dewalque et par MM. Lelorrain et Henry, on remarque, entre Meeffe et Cortil-Wodon, un îlot représentant une superficie d'un millier d'hectares, teinté de la couleur du Bruxellien et portant la notation caractéristique *b* de cet étage tertiaire.

Si l'on consulte les notes de Dumont (¹) t. II et VI, on peut en retirer les renseignements suivants :

T. II. Description générale des roches. — Système Bruxellien. — Massif oriental, p. 101.

(¹) *Mémoires sur les terrains crétacé et tertiaires préparés par feu* ANDRÉ DUMONT, *pour servir à la description de la Carte géologique de la Belgique*, édités par M. *M. Mourlon* sous les auspices du Musée Royal d'histoire naturelle de Belgique. Bruxelles 1878-82.

Dans son *Prodrôme d'une description géologique de la Belgique*, M. le prof. G. Dewalque appelle l'îlot dont il est ici question : lambeau de Forville, en le rattachant au Bruxellien.

Silex subcelluleux. —...........

« Elle (cette roche) renferme parfois des grains de quartz distincts et quelques grains noirs, mais en quantité peu considérable ; on y trouve quelquefois des coquilles (Seron).

P. 102..... « entre Montigny et Seron près de Wasseiges, » plus grenu, gris ou gris jaunâtre, renfermant un *Pecten.*»

T. IV. Massif entre la Dyle et la Geete. — Système Bruxellien. — Description des roches. *Massif de Seron* (¹).

« Le système bruxellien se présente à la rive droite du » ruisseau d'Hambraine, avec des caractères particuliers ; » il commence à la rive droite du ruisseau de la Motte, à » peu près vis-à-vis de la ferme Baugnet, d'où il s'étend » sur cette rive vers le château d'Hambraine ; puis le » long du ruisseau de Seron jusqu'au chemin de Seron à » Hemptinne ; il est généralement couvert de limon à la » rive gauche du ruisseau, mais à la rive droite, il est dé- » couvert depuis Seron jusque près de Hemptinne.

» La partie inférieure du système est un sable à grains » quartzeux de grosseur moyenne, entremêlé de matière » argilo-ferrugineuse jaunâtre ou jaune brunâtre ; il tache » les doigts en jaune d'ocre et leur fait éprouver une im- » pression analogue à la colophane ; il est meuble, mais » prend souvent de la cohérence et passe au grès,

» Ce grès passe vers la partie supérieure à la roche ci- » dessous ; il s'observe principalement depuis Baugnet » jusque vers Hambraine ; on en voit aussi près de Seron.

» La partie supérieure est un silex celluleux à cavités » nombreuses, petites, les unes sous forme de tubulures ca- » pillaires, les autres de forme irrégulière, à cassure » inégale, âpre au toucher, gris ou gris jaunâtre clair ; on y » distingue quelques points noirs ; j'y ai trouvé une grande

(¹) Sur les cartes de l'Etat-major on a écrit : *Séron*. C'est ainsi que ce nom se prononce et nous adopterons cette orthographe dans cette notice.

» Lucine (¹) analogue à celle de Lovenjoul. Cette roche a » environ 3 ou 4 mètres de puissance, elle présente une » structure fragmentaire sans apparence de stratification, » elle se montre sur les rives du ruisseau de Seron, princi- » palement à la rive droite du ruisseau de Henemont, de- » puis son confluent avec le ruisseau de Seron, jusque vers » son confluent avec la Soile, à 100 mètres au S. duquel on » voit un point de phyllade coblentzien.

» De Hemptinne, si l'on passe la Soile, au N. de » Hemptinne, on trouve à la maison Lemaire des grès ter- » tiaires ; le calcaire de Maestricht est à 34 pieds de pro- » fondeur. »

Enfin p. 507 du même T. IV, nous lisons encore :

« Les grès de Seron sont recouverts d'une couche de silex d'environ 1 mètre d'épaisseur. »

Depuis Dumont, personne, à notre connaissance, n'a plus rien écrit concernant la roche de Séron.

En 1881, alors que l'un de nous parcourait la région Nord de la vallée de la Méhaigne, pour l'établissement de l'échelle stratigraphique de l'Eocène inférieur, M. le comte Georges de Looz-Coswarem, qui habitait le château d'Avin, lui fit remarquer, le long des chemins, des grès blanchâtres siliceux en plaquettes grossières, déposés en petits tas pour l'empierrement des routes.

Notre collègue voulut bien nous dire que ces grès étaient exploités à Séron.

Ayant examiné quelques échantillons de la roche, nous constatâmes que l'un d'eux présentait en creux une empreinte nette de *Belemnitella mucronata*, tandis que

(¹) D'après les fossiles que nous avons personnellement recueillis dans le grès de Séron, on verra que c'est là une impossibilité et que la *Lucina Volderiana* dont parle Dumont n'a pu y être trouvée. La coquille citée par Dumont est probablement une autre Lucine ou, peut-être, un échantillon de Pecten lisse privé de ses oreillettes, dont la forme rappelle alors vaguement celle d'une Lucine.

d'autres montraient des traces indéterminables, semblables à des fragments de grands Pectens lisses et d'Ostrea.

Ayant consulté la carte de Dumont, nous vîmes que Séron se trouvait dans un îlot bruxellien ; mais la besogne commencée étant différente, il ne fut pas donné immédiatement suite à la recherche de cette contradiction.

Ce n'est qu'en juin 1884, alors qu'après avoir reçu tous deux pour mission l'établissement de l'échelle stratigraphique du crétacé, nous avions commencé nos courses, que nous nous mîmes à explorer la région Sud de la vallée de la Méhaigne.

L'un de nos premiers soins fut de nous rendre le long du ruisseau de Séron, entre le hameau de ce nom et Hemptinne, afin d'étudier les carrières de grès dont l'exploitation devait être assez active, attendu que le grès de Séron est très utilisé pour l'empierrement des routes, à plus d'une lieue à la ronde.

Nous reconnûmes que les excavations étaient situées principalement le long de la rive droite du ruisseau et que le centre d'exploitation le plus actif se trouvait à 1 1/2 kilomètre au Sud d'Hemptinne.

Sur une longueur de près d'un kilomètre, le sol est défoncé pour mettre à découvert la masse gréseuse et, ayant noté les diverses coupes locales observables, il nous fut facile de tracer une coupe diagrammatique résumant l'ensemble des observations.

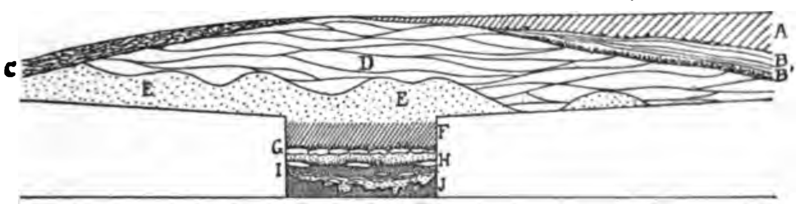
Les excavations sont situées à quelques mètres au-dessus du niveau des eaux du ruisseau et l'un de nous étant descendu au bas des bords escarpés formant talus, remarqua aussitôt que le lit était creusé, sur une faible hauteur, dans des schistes primaires.

Dès lors, la base du grès de Séron pouvait être observable et, précisément au contrebas d'une excavation, les conditions favorables à un déblaiement s'étant présentées, le

terrain fut mis à découvert sur toute la hauteur du talus.

La coupe générale était donc connue ; nous la donnons ci-après :

Coupe diagrammatique des carrières de Séron.



A. Limon quaternaire avec cailloux roulés à la base . . . . 0 à 2 m.

B. Sable gris glauconifère avec quelques linéoles argileuses. . . . . 0 à 1,30

B' Lit de cailloux roulés dans du sable argileux glauconifère. . . . . 0 à 0,30

C. Amas de grès siliceux détritique . . . . 0 à 1 m.

D. Grès siliceux, blanchâtre, gris jaunâtre ou rougi ; massif, mais très fendillé en plaquettes irrégulières. C'est le grès exploité pour les empierrements de routes. Il est pauvre en fossiles, mais nous y avons rencontré :

Belemnitella mucronata (2 exempl.)
Janira (Vola) æquicostata. Lam.
Pecten trigeminatus. Goldf.
Pecten Faujasi ? Defr.
Ostrea (plusieurs espèces).

Ces fossiles sont à l'état d'empreintes nettes. En certains points, la roche est finement celluleuse, et ces cellules semblent provenir de la dissolution de petits débris organiques calcaires, arrondis. . 0 à 4 m.

E. Sable blanc calcareux plus ou moins altéré et rougi, avec points noirs de glauconie. Lorsque l'altération n'est pas considérable, ce sable s'agglutine légèrement par le calcaire qu'il contient et ressemble alors à du calcaire grenu ou tufeau . . 1 à 2 m.

F. Le sable calcareux *E* passe insensiblement mais assez rapidement à un sable très vert, glauconifère, un peu argileux *F*, avec parties calcareuses . . . . . . 1 m.

G. Ce sable *F* passe lui-même vers le bas à un sable vert très grossier, devenant bientôt graveleux, avec quelques cailloux roulés noirs épars, reposant sur un lit de grès glauconifère, graveleux, avec traces de fossiles 0,50

H. Ce lit gréseux repose sur du sable noir graveleux, glauconifère, avec parties calcaires ; et en descendant il se charge de nouveau de gravier formant une ligne nette de ravinement 0,25

I. Masse de marne blanche, fossilifère vers le haut, passant par le bas à un sable roux très fin ; le tout rempli de débris nacrés d'*Anomia*, de fragments de *Pecten* lisses et d'*Ostrea*, et renfermant à plusieurs niveaux des bancs discontinus de grès glauconifère plus ou moins dur, silicifié et lustré au centre et renfermant des petits amas d'assez nombreuses empreintes de fossiles, parmi lesquels M. P. Pelseneer a reconnu :

Rostellaria Nilssoni. Müll.
Rissoa Bosqueti. Müll.

Turritella gothica. Müll.
Eulima acuminata. Müll.
Turbo paludinæformis ? Müll.
Dentalium alternans. de Ryckh.
Corbula striatula. Sow.
Arcopagia subdecussata. Reuss.
— *sp* ?
Dosinia lenticularis. Goldf.
Venus *sp* ?
Isocardia cretacea. Goldf.
Cardium sp ?
Astarte similis. Münst.
Trigonia sp ?
Limopsis calva. Sow.
Cucullea glabra. Sow.
Arca sp ?
Modiola æqualis. Sow.
Lima decussata. Münst.
Pecten lævis. Nilss.
— *virgatus*. Nilss.
Vola quadricostata. Sow.
Ostrea hippopodium ? Nilss. . . . 1 m.

J. Schiste primaire, probablement silurien. . 0,10 à 0,60

Le ravinement sous le gravier H est nettement accusé et le banc discontinu de marne durcie qu'il surmonte est percé de perforations et corrodé.

Telle est la coupe complète des dépôts observés à Séron le long du ruisseau, en suivant la ligne d'exploitation des grès.

Apprécions maintenent l'âge des divers dépôts superposés dont nous avons reconnu l'existence.

Le dépôt supérieur A n'est pas difficile à reconnaître. C'est un limon quaternaire avec cailloux à la base et qui

semble devoir se rattacher au quaternaire inférieur ; son peu d'épaisseur et son altération empêchent de le classer avec une entière sécurité sans étude plus approfondie.

Sous ce limon, on voit apparaître un biseau de sable glauconifère marin, gris, stratifié, avec quelques linéoles argileuses. Ce sable est nettement terminé à sa base par un lit épais de gravier formé de fragments de grès et de cailloux roulés de silex empâtés dans un sable argileux très glauconifère.

Lorsqu'on est familiarisé avec l'échelle stratigraphique de l'étage landenien dans ces parages, on reconnaît aisément que ce sable appartient au biseau du Landenien inférieur marin et l'on peut en conclure—puisqu'il surmonte le grès de Séron — que celui-ci ne peut être Bruxellien.

La couche C est un amas détritique superficiel de fragments de grès blanchâtre identique à celui formant la masse D du grès de Séron *in-situ*.

Nous avons vu dans la description de ce niveau que cette roche gréseuse fissurée renferme des fossiles, parmi lesquels M. Pelseneer a reconnu : *Belemnitella mucronata*, *Janira æquicostata*, *Pecten trigeminatus* et *Pecten Faujasi*? qui sont non seulement des espèces essentiellement crétacées, mais qui indiquent plutôt le Sénonien que le Maestrichtien.

En continuant à descendre, nous reconnaissons que le grès de Séron n'est que le durcissement superficiel et local d'un sable très calcareux E prenant l'aspect d'un tufeau, qui passe rapidement à une roche semblable chargée de très nombreux grains de glauconie et qui rappelle le facies Hervien F.

Vers le bas, ce sable glauconifère devient graveleux, et passe au gravier quartzeux renfermant quelques cailloux noirs épars. La partie inférieure de ce banc graveleux est concrétionnée en grès tendre avec lit de fossiles indéter-

minables, puis vient un peu de sable vert très glauconifère non graveleux, avec fragments d'huîtres; ce sable redevient rapidement graveleux et forme une ligne nette de ravinement.

Nous considérons ces couches vertes très glauconifères F et G, terminées à la base par le gravier H, comme représentant le Hervien.

Sous le gravier base du Hervien, nous rencontrons enfin 1 m. d'un dépôt d'aspect tout nouveau I, formé de marne blanche surmontant un sable très fin, roux, plus ou moins altéré, très peu glauconifère, très fossilifère dans toute sa masse, renfermant surtout d'innombrables Anomies plus ou moins fragmentaires (l'une de ces Anomies, assez grande et très bien conservée, offre un test mince, nacré, couvert de fines lignes d'accroissement assez concentriques et régulières) et des morceaux d'Huîtres et de Peignes.

Ce sable contient des bancs discontinus de grès très peu glauconifère, tendre vers la surface, souvent dur et silicifié dans l'intérieur et renfermant une faunule intéressante qui a beaucoup de rapports avec la faune hervienne, mais que nous croyons un peu plus ancienne, et probablement aachénienne.

Nous fondons principalement cette déduction sur la position du dépôt I, inférieure au sable calcareux très glauconifère avec gravier à la base que nous rapportons au Hervien et sur sa constitution minéralogique qui s'écarte de celle du Hervien.

Enfin, tout au bas, près du niveau de l'eau du ruisseau, apparaît la surface irrégulière des schistes primaires redressés (1).

D'après ce qui vient d'être dit, la région étudiée change

(1) Des sondages effectués en d'autres points de la coupe nous ont donné des résultats confirmant entièrement les observations directes faites sur le talus du ruisseau.

donc considérablement d'aspect, au point de vue géologique.

L'îlot bruxellien de Séron, si bien délimité sur toutes les cartes géologiques de Belgique parues jusqu'ici, et reposant, vers le Nord, sur la craie blanche, vers le Sud sur les terrains primaires, fait donc place à un ensemble de couches d'âges bien différents.

De Bruxellien, comme tout le monde le croyait, le grès de Séron devient crétacé, et Sénonien par sa position inférieure au Landenien et par ses fossiles.

De plus, sous le grès de Séron, nous avons reconnu la présence du Hervien et probablement celle de l'Aachénien.

En conséquence et comme suite à quantité d'autres observations très importantes effectuées dans ces parages, le grès de Séron n'est autre chose que le durcissement local d'une masse de sable très calcareux qui est un équivalent arénacé du bas de la craie blanche, masse qui, loin d'être isolée, se rattache vers le Nord aux assises crétacées qui se montrent en divers points.

Du reste, l'échelle stratigraphique de toute cette partie située au Sud de la vallée de la Méhaigne est à remanier et avec elle le tracé des limites adoptées sur toutes les cartes publiées jusqu'ici.

Presqu'aucun des niveaux stratigraphiques indiqués n'est exact et d'autres, qui existent et sont bien visibles, ont été complètement omis.

Notre pays, qu'on croit généralement si bien connaître, l'est en réalité bien moins qu'on pourrait le supposer; car des modifications pareilles à celles que nous venons de signaler seront encore à faire en un grand nombre de points et sur des étendues considérables.

C'est ce que nous comptons démontrer dans de prochains travaux.

DEUXIÈME PARTIE.

EXPLORATION DE LA RÉGION CRÉTACÉE COMPRISE ENTRE FUMAL ET HEMPTINNE.

D'après Dumont et d'après les cartes géologiques de la Belgique parues jusqu'ici, la région située au sud de la vallée de la Méhaigne serait formée — outre l'Ilot de Séron considéré comme Bruxellien mais que nous avons démontré être crétacé et recouvert d'un peu de Landenien inférieur— d'une bande de Maestrichtien qui, vers le nord-ouest, longe d'abord la vallée de la Méhaigne pour s'infléchir le long du ruisseau de Hemptinne jusque Meeffe, puis prend subitement une direction perpendiculaire à la précédente pour se diriger vers Acosse, en suivant le ruisseau de Burdinne.

Ce Maestrichtien reposerait sur la craie blanche, dont la limite sud passerait par Hannèche, Burdinne, Lamontzée, Vissoul et Oteppe ; enfin cette craie blanche surmonterait directement le terrain primaire.

Relativement à la même région, les notes de Dumont [1] sont peu étendues et elles ont presque uniquement rapport à la coupe qui s'observe dans quelques exploitations situées au sud-est de Meeffe, le long de la rive droite du ruisseau de Burdinne ; puis à quelques données relatives au sous-sol du village de Hemptinne.

Voici ce que nous trouvons dans les notes de Dumont, relativement à la région dont nous nous occupons :

Vol. 1. Terrain crétacé. — Massifs de la rive gauche de la Meuse — Système maestrichtien. Détails locaux — p. 348.

[1] *Mémoires sur les terrains crétacés* préparés par A. DUMONT, édités par M. M. Mourlon, t. 1. Bruxelles 1878. Terrain crétacé.

« A Meeffe, le calcaire de Maestricht est recouvert de
» 2 à 3 pieds de limon à silex.

» Le ruisseau qui descend d'Acosse à Meeffe sert de limite
» au terrain crétacé ; il représente une faille. A l'ouest,
» c'est du limon ; à l'est, du calcaire de Maestricht presque
» sans silex, mais recouvert par une couche limoneuse
» renfermant des débris de silex.

» On voit des exploitations jusque un tiers de lieue
» d'Acosse. En avançant vers Acosse, le limon acquiert de
» la puissance. On dit cependant qu'un peu au nord d'Acosse
» on a trouvé, en faisant un puits, la marne à 6 m. de pro-
» fondeur. La marne se tient au sud du chemin de Meeffe
» à Acosse.

» Au S. O. de Hemptinne, on trouve des silex et le
» calcaire de Maestricht à 6 m. de profondeur (1).

» On dit qu'à Hemptinne, près de la maison Lemaire
» (rive droite de la Socle) (2), le calcaire de Maestricht est
» à 10 m. de profondeur sous le grès de Seron.

» On a extrait du calcaire de Maestricht sablonneux
» dans le jardin d'une maison située au Sud et près de
» l'église ; voici la succession des couches :

» Limon	3,50.
» Sable avec grès jaunâtre tertiaire. . .	0,50.
» Calcaire de Maestricht.	

» Près de l'église de Wasseige, on trouve un peu de
» sable, puis du calcaire de Maestricht qui forme, le long
» de la côte, une bande qui ne dépasse pas le chemin
» d'Embresinaux.

» Il ne paraît pas que la bande de Maestrichtien aille
» jusqu'à Embresinaux.

» A l'Ouest d'Embresinaux, le calcaire de Maestricht
» est au Sud du chemin qui conduit à Wasseige. »

(1) Cependant sur la carte il n'est indiqué que du Sénonien.
(2) C'est probablement de la Soile dont il s'agit.

Les recherches que nous avons effectuées dans la région située au sud de la vallée de la Méhaigne ne nous permettent pas d'adopter les idées que nous venons de transcrire ; c'est ce que nous comptons démontrer ci-après.

Pour opérer méthodiquement, nous commencerons notre étude par la rive droite de la Méhaigne, en suivant le cours de la rivière jusqu'à son confluent avec le ruisseau de Burdinne, puis nous remonterons le long de la rive gauche de ce ruisseau vers Oteppe, Lamontzée et Burdinne pour passer ensuite sur les territoires d'Acosse, Meeffe, Séron, puis enfin de Hemptinne.

La rive droite de la Méhaigne est très pauvre en affleurements.

L'un des premiers que l'on rencontre existe un peu à l'est de Ville-en-Hesbaye, où un chemin creux, partant du fond de la vallée de la Méhaigne, se dirige vers la partie Est du village.

Vers l'altitude 130 m., on voit d'abord du sable argileux glauconifère vert sous beaucoup de cailloux de silex et des poches de sable tongrien, puis en montant, on rencontre de la craie blanche avec grains de glauconie.

A 1400 m. au sud du village, il y a, dans un chemin creux, entre les cotes 155 et 160, des affleurements obscurs de craie blanche surmontée d'un cailloutis de silex et de poches de sable tongrien.

Plus à l'Est, vers Fallais, on peut effectuer une série d'observations assez intéressantes.

Partant de la station de Fallais et suivant le chemin qui se dirige vers la ferme du Point du jour à l'ouest de Pitet, on peut voir, à 600 m. au sud-ouest de la gare, un bon contact du Crétacé sur le Primaire.

Sur les schistes redressés, à surface usée et arrondie par le mouvement des eaux et criblée de perforations de lithophages, reposent un à deux mètres de sable glauconifère

hervien, presque meuble à la base et devenant argileux au sommet ; ce Hervien étant lui-même recouvert d'une couche épaisse de cailloux roulés formant la base du limon quaternaire.

Au moment d'arriver à la ferme du Point du jour, le chemin se creuse de nouveau et montre un bon affleurement de sable argileux glauconifère avec concrétions calcaires, spongiaires silicifiés et moules de coquilles parmi lesquelles nous reconnaissons une jeune *Isocardia cretacea.*

Ces sédiments herviens ont 1 m. d'épaisseur et leur sommet est couvert d'un épais cailloutis de silex, les uns roulés, les autres en blocs.

Presque devant la ferme, près du croisement des chemins, nouvel affleurement de $1^{m},50$ de sable glauconifère non argileux, hervien, passant à l'argile sableuse vers le haut.

A la partie inférieure, un moule bivalve de *Cucullea glabra* formé de sable calcareux durci, donne à la fois l'âge des couches et l'indice de leur nature calcareuse primitive.

Au croisement même des chemins, devant la ferme, apparaît le schiste primaire.

Un peu au sud de la ferme, nouvel affleurement de Hervien sableux, puis de bons affleurements de schiste primaire, avec contacts herviens, s'étageant à des altitudes de plus en plus grandes à mesure que l'on s'avance vers le Sud.

Dans la région nord-est de Marneffe, non loin de la Ferme de la Chapelle, un contact du Hervien sur le schiste peut encore être constaté.

Entre Fallais et Marneffe, les sommets ne nous ont guère montré que du limon.

A Goria, au nord d'Oteppe, le Hervien se montre encore vers l'altitude 165 et, un peu plus haut, le sable tongrien vient s'intercaler entre lui et le cailloutis quaternaire.

A Vissoul, le Tongrien est assez développé vers la cote 165, mais un peu plus à l'Ouest, de la craie glauconifère voisine du Hervien, se présente à une altitude peu inférieure.

Enfin, au sud-ouest de Vissoul, un chemin creux qui descend vers la vallée du ruisseau de Burdinne montre, toujours à la cote 165, d'abord un peu de Tongrien, puis un peu de Hervien vert, reposant sur le schiste primaire.

Jusqu'ici nous n'avons guère rencontré, entre le Tongrien et le Silurien, que des couches crétacées à facies normal : craie glauconifère, sable argileux et sable hervien; mais, à partir de Lamontzée où nous sommes arrivés, les affleurements se présentent sur des hauteurs plus grandes et prennent des caractères spéciaux, que nous allons voir s'affirmer de plus en plus à mesure que nous nous dirigerons vers l'Ouest.

Au nord-est de Lamontzée, une petite vallée sans cours d'eau, qui descend du Nord au Sud dans la vallée du ruisseau de Burdinne, nous permet de faire des observations importantes qui donnent une bonne idée de la constitution géologique de cette partie du massif.

A 800 m. au nord-est de l'église de Lamontzée, près du coude brusque que décrit la route pavée qui suit le fond de la vallée du ruisseau de Burdinne, vers le cote 155, un petit escarpement montre, sous un cailloutis de silex et de quartzites, un sable argilo-calcareux vert très glauconifère, durci, visible sur $1^{m},50$ et reposant directement sur le schiste primaire.

Il est facile de reconnaître le Hervien dans le sable vert argileux qui surmonte le terrain ancien.

En montant de 5 m. sur le flanc de la colline, on rencontre un petit talus présentant obscurément, sous un peu de sable tongrien, un faible affleurement d'une craie blanche, grossière, pointillée, friable.

En suivant la même courbe de niveau vers le Nord-Ouest, sur 200 m. environ, nous avons rencontré un puits à marne, à moitié comblé, dans lequel nous avons noté :

Limon quaternaire	1,50
Argile verte à silex	0,50
Craie blanche friable, avec points noirs et silex noirs	2,00

En tenant compte des altitudes, on voit que le fond du puits devait approcher beaucoup du Hervien sous-jacent.

En montant encore de 5 m. normalement à la pente du sol, vers la cote 165, on trouve de nouveaux puits d'où l'on a extrait de la craie blanche tufacée, grossière, à silex, passant au bas à une craie grossière avec beaucoup de points de glauconie.

Cette craie faiblement glauconieuse est fossilifère et renferme surtout de gros *Ananchytes*, des *Belemnitella mucronata* et *Ostrea vesicularis ?*

En se dirigeant vers le Nord, on ne voit plus qu'un affleurement de sable tongrien dans un chemin creux; mais vers le Nord-Ouest, une importante marnière est encore visible.

Cette marnière, située à 1200 m. au nord-nord-est de l'église de Lamontzée, un peu à gauche du chemin direct qui mène vers Ciplet et établie à l'altitude 168 m., montre, sous 10 m. de limon quaternaire, de sable tongrien et d'argile d'altération à silex, une craie blanche très friable, se laissant réduire en poudre sous la pression du doigt, et renfermant des silex noirs épars.

Cette craie est fossilifère et elle nous a fourni :

Belemnitella mucronata.
Ostrea vesicularis.
Magas pumilus.
Megerleia sp ?

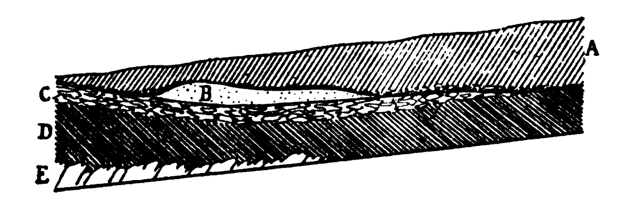
ce dernier, à test mince et presque toujours fracturé.

Nous croyons inutile d'appuyer sur l'importance de la constatation de *Magas pumilus* dans la craie friable à silex noir.

A 500 m. au sud du point précédent, sur le flanc ouest de la petite vallée, nous avons encore rencontré, vers la cote 162, un puits d'où l'on avait extrait, sous du limon, beaucoup de sable tongrien, puis des silex noirs reposant sur de la craie friable.

Enfin, redescendant au village, à 200 m. au nord-est de l'église, le chemin nous a offert dans ses talus une coupe intéressante que nous reproduisons ci-après.

Coupe du chemin descendant au N. E. de l'église de Lamontzée.



A. Limon quaternaire avec lit de cailloux roulés à la base.

B. Sable tongrien.

C. Amas de silex en blocs.

D. Sable graveleux très glauconifère, base du Hervien (1m,50 à 1m,80).

E. Schiste primaire.

Nous voici donc en possession d'une série de couches crétacées beaucoup plus importante que celle rencontrée d'abord jusque Vissoul.

Au-dessus du schiste primaire, nous constatons en premier lieu la base graveleuse du Hervien, puis, en montant, le sable hervien glauconifère qui se charge d'argile et

de calcaire, de manière à passer, par augmentation très rapide de la proportion du calcaire, à une craie sableuse glauconifère laquelle, à son tour, perd sa glauconie pour prendre un aspect tufacé.

Cette craie tufacée, formée de sable et de calcaire, ce qui la rend très friable, renferme des rognons isolés de silex noir et, de plus, elle est fossilifère.

Une des espèces rencontrées est surtout importante; c'est *Magas pumilus* et, d'autre part, la présence des silex noirs dans la masse achève de donner à la roche des caractères très précis qui permettent, malgré sa nature intime si différente, de l'identifier comme âge à la craie blanche à *Magas pumilus*, ordinairement pure, traçante, à pâte très fine et dont le type est la craie de Nouvelles, du Hainaut.

Le changement annoncé dans la nature des sédiments supérieurs au Hervien s'est donc effectué; nous allons le voir s'accentuer encore en marchant vers l'Ouest.

Entre Lamontzée et Burdinne, nous n'avons pas trouvé à faire d'observations, mais à 250 m. au S.-S.-E. de ce dernier village, nous avons encore pu constater la présence du Hervien.

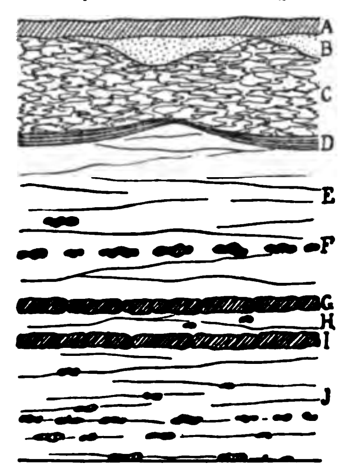
Plus au Sud-Est, le sable tongrien repose directement sur le schiste primaire; mais à 1 kil. au Sud de l'Eglise de Burdinne, sur la rive droite du ruisseau des Vallées, un ravin profond nous a montré un dernier affleurement obscur de Hervien sableux surmonté d'un amas de silex.

Entre Burdinne et Acosse, le limon recouvre la contrée et il en est de même à l'ouest de ce dernier village; mais à partir de 1 kilom. au sud-est de Meeffe, des coupes intéressantes deviennent visibles.

Ces coupes se présentent le long de la rive droite du ruisseau de Meeffe dans des exploitations de silex et de craie tufacée.

Toutes ces coupes peuvent se résumer en une seule, que nous donnons ci-après.

Coupe des carrières de Meeffe.



A.	Humus.	0,40
B.	Poche de sable tongrien.	0,50
C.	Amas de silex résultant de l'altération de la craie.	2,50 à 4 m.
D.	Argile verte d'altération.	0,10 à 0,25
E.	Sable calcareux ou tufeau sans silex, jauni vers le haut.	2,00
F.	Tufeau blanc avec silex bruns épars.	2,00
G.	Banc continu de silex brun. . . .	0,20
H.	Tufeau blanc avec silex épars. . .	0,60
I.	Banc de silex brun.	0,20
J.	Tufeau sableux blanc, un peu pointillé, avec silex plus ou moins alignés.	2,70

A cette profondeur, le plancher des excavations s'arrête dans un niveau d'eau abondant.

Nous voici donc en présence d'un développement de 7 à 8 m. d'un tufeau sableux et crayeux que Dumont a assimilé au Maestrichtien et que toutes les cartes géologiques continuent à indiquer comme tel.

La roche est malheureusement très pauvre en fossiles, car nous n'y avons recueilli que *Belemnitella mucronata*, des fragments d'*Ostrea*, une jeune *Terebratula* et des débris d'*Ananchytes*, ainsi que des piquants d'oursins.

Mais, malgré ce manque de renseignements paléontologiques, l'assimilation du tufeau un peu pointillé à silex noir du fond des excavations de Meeffe s'effectue si facilement avec la craie friable à silex noir et à *Magas pumilus* de Lamontzée, qu'il ne peut y avoir de doute à ce sujet ; ce qui fait qu'à Meeffe, nous avons connaissance, en plus que ce que nous savions déjà, d'un tufeau blanc, supérieur à celui de Lamontzée et caractérisé par la présence de silex bruns, les uns épars, les autres en gros bancs tabulaires.

Or, cette disposition se retrouve, aux environs de Mons, dans la craie blanche de Spiennes et nous nous croyons autorisés, sans grandes chances d'erreurs et jusqu'à ce que de nouvelles recherches de fossiles aient abouti, à admettre le synchronisme que nous venons de signaler.

Dans tous les cas, nous ne voyons pas de traces de Maestrichtien, et seul, le facies tufacé de la craie blanche a pu induire les géologues en erreur.

Un simple examen suffit du reste pour reconnaître une différence très nette entre le tufeau maestrichtien et celui dont nous nous occupons. La roche maestrichtienne est essentiellement formée d'éléments calcaires ; c'est un sable calcaire agglutiné ; le tufeau de Lamontzée et de Meeffe est au contraire à éléments siliceux empâtés dans un ciment crayeux de calcaire sans consistance.

Dans la partie nord du village de Meeffe, devant l'église, le tufeau à silex brun se montre recouvert d'un cailloutis de silex grisâtre et de poches de sable tongrien.

En reprenant notre course vers le Sud-Ouest, c'est Séron qui se présente.

Séron est situé sensiblement au sud de Meeffe, aussi, à

cause du relèvement continu des couches vers le Sud, doit-on s'attendre à y voir affleurer des assises plus inférieures.

C'est ce que l'observation s'est chargée de démontrer.

En effet, dans la première partie de ce travail, destinée à traiter spécialement la question de l'âge du grès de Séron, nous avons fait voir que sur le schiste primaire qui apparaît dans le fond de la vallée du ruisseau de Séron, il y avait à noter d'abord la présence d'un lambeau de sable fin avec marne blanchâtre au sommet et avec bancs de grès subcontinus, le tout très fossilifère, à faune marine généralement hervienne, mais que nous rapportons de préférence à l'Aachénien, attendu que ce lambeau est surmonté et nettement raviné par un gravier dont nous faisons la base du Hervien.

Nous avons montré que, sur ce gravier, se développent des sables glauconifères graveleux, qui perdent d'abord leurs éléments grossiers en montant, puis, assez rapidement la majeure partie de leur glauconie, en même temps qu'ils se chargent de calcaire.

On se trouve donc finalement devant une masse de tufeau sableux, à éléments siliceux et calcaires, un peu pointillé, et dont le sommet se prend en un grès siliceux, dur, fendillé, fossilifère, renfermant *Belemnitella mucronata*, *Janira æquicostata*, *Pecten trigeminatus*, *Pecten Faujasi*? et des *Ostrea*.

Ici, les matériaux constituant le tufeau qui, par sa position immédiate au-dessus du Hervien, doit correspondre à celui de Lamontzée, sont plus grossiers que dans cette dernière localité et de plus, à Séron, on y constate des éléments calcareux de provenance organique, roulés, et d'un certain volume, de sorte que les circonstances ne se sont sans doute pas trouvées favorables à la formation du silex noir, bien qu'un excédent de silice ait toutefois commencé à cimenter les particules et à transformer la masse en un grès dur.

Plus au Sud, sous Hambraine, nous avons pu suivre les derniers affleurements crétacés et leur contact sur le primaire.

En face du « Vieux-Moulin » on peut encore voir les restes d'une ancienne exploitation de sable rouge, tandis que le bas de la vallée est creusé dans le schiste silurien.

Un sondage effectué en un point favorable, nous a permis de constater qu'à partir de la surface, on a d'abord le sable rouge hervien altéré, devenant graveleux et glauconifère en descendant, puis que la sonde traverse un lit de gravier base du Hervien, pour entrer dans un sable rouge fin, peu glauconifère reposant, à la profondeur de 4 m., sur le schiste silurien sans l'intermédiaire de gravier.

Ainsi qu'on le voit, c'est la répétition de la coupe vue sous le grès de Séron ; c'est-à-dire que nous constatons encore ici, sous le Hervien, l'existence d'un lambeau de sable fin altéré que nous croyons pouvoir rapporter à l'Aachénien marin.

Plus au Sud, aux « Nouveaux Moulins », on peut encore noter du schiste silurien surmonté de sable rouge fin, mais cette fois avec un abondant gravier de roches siluriennes roulées à la base.

Là s'arrêtent nos informations précises, auxquelles on peut ajouter les données fournies par Dumont et concernant le sous-sol de Hemptinne.

Évidemment, au lieu de calcaire de Maestricht, il faut lire tufeau friable sénonien et l'on acquiert ainsi les notions suivantes :

1° Qu'au sud-ouest de Hemptinne, sous 6 m. de limon, on trouve des silex puis le tufeau friable.

2° Que sur la rive droite du ruisseau de Hemptinne, et par conséquent sensiblement au nord des carrières de Séron, on trouve le grès de Séron à 10 m. de profondeur, surmontant le tufeau (maison Lemaire).

3° Que dans le jardin d'une maison située près et au sud de l'église de Hemptinne, on a rencontré :

Limon quaternaire	3m,50
Grès de Séron et sable jaunâtre . .	0 ,50
Tufeau sableux friable.	

A l'ouest de Hemptinne, s'étend une plaine de limon qui empêche les observations.

Pour conclure, on voit donc qu'en allant de l'Est vers l'Ouest, dans la région située au sud de la Méhaigne, de Fumal à Hemptinne, les couches crétacées supérieures au Hervien éprouvent une modification lente et continue qui fait que la craie blanche fine, tendre, traçante vers l'Est, devient peu à peu sableuse, friable, grossière même au point d'avoir été confondue avec du tufeau de Maestricht et que toute la partie de la craie blanche représentée, c'est-à-dire la craie à *Magas* et à silex noirs et la craie à silex bruns qui la surmonte, subit la même transformation lente dans ses éléments.

Dans un travail que nous présenterons à la séance prochaine, nous ferons voir que la même modification s'effectue dans le Crétacé de la rive Nord de la Méhaigne; puis après avoir donné les coupes du terrain crétacé visible dans d'autres vallées, nous essayerons de tirer de tous ces documents réunis les résultats qu'ils comportent.

RÉSULTATS

de nouvelles recherches relatives à la fixation de l'âge de la masse principale

du

TUFEAU DE CIPLY

PAR

A. RUTOT ET E. VAN DEN BROECK.

Dans la note dont nous avons donné lecture à la dernière séance, nous avons annoncé l'exploration de deux nouveaux points fossilifères du poudingue base du tufeau de Ciply.

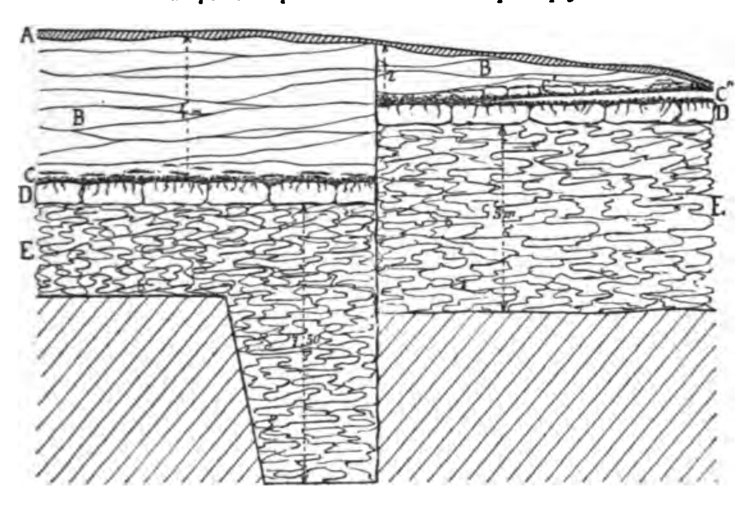
L'un de ces points est situé à environ 325 mètres au sud-ouest du clocher de Ciply; l'autre est l'exploitation de la Malogne.

Le premier point est important parce qu'il présente une magnifique coupe fraîche, montrant avec la plus grande clarté toutes les relations stratigraphiques des couches.

Cette coupe est visible dans l'exploitation de craie phosphatée de M. Passelecq et elle est creusée à la pointe nord de la colline de la Malogne.

Vu son importance et sa netteté, nous donnerons ci-après un croquis de la coupe, telle que nous l'avons notée dans le courant de novembre dernier. Ainsi qu'on peut le voir, la paroi est traversée par une faille verticale avec rejet de 2 mètres.

Coupe de l'exploitation de M. Passelecq à Ciply.



A. Humus végétal. . . . . $0^m,30$
B. Tufeau de Ciply régulièrement stratifié, très peu fossilifère, homogène. . . . . . 0 à 4 m.
C. Poudingue base du tufeau; il est formé de nodules roulés plus ou moins stratifiés dans un ciment calcaire, avec un lit d'organismes roulés C″ localisé vers le bas. Une partie C′ située vers le haut du poudingue a été durcie et renferme une très grande quantité d'empreintes de fossiles. 0,50
D. Surface de la craie brune phosphatée, très durcie sur $0^m,60$ au contact du poudingue et percée de nombreuses perforations. . 0,60
E. Craie brune phosphatée normale et exploitée. 7,50

Sur une grande partie de son étendue, le ciment grossier qui entoure les galets du poudingue C, base du tufeau de Ciply, est assez friable, et l'on ne peut y recueillir des

fossiles, mais heureusement, certaines parties se sont durcies en blocs irréguliers criblés d'empreintes.

Grâce à l'obligeance de M. l'ingénieur A. Lemonnier, nous avons pu nous procurer 800 kilogr. de blocs fossilifères et le concassage effectué dans les ateliers du Musée d'histoire naturelle nous a fourni une faune identique à celle rencontrée dans le poudingue de base recueilli au premier gîte exploré par nous et dont nous avons fait connaître les résultats.

La faune s'est montrée un peu moins riche qu'au premier gîte et la distribution des espèces un peu différente, mais les formes sont identiques et c'est à peine si nous avons pu en distinguer quatre ou cinq qui ne nous étaient pas encore connues.

L'un des fossiles les plus abondants est toujours *Voluta elevata*. Les gastropodes se sont trouvés moins nombreux qu'au premier point, mais les lamellibrandes pullulent.

On rencontre en grande quantité les Lucines, les Corbis, les Cardiums et les Cardites ; une Arche que nous possédons du calcaire de Mons du puits Coppée se recueille par centaines d'exemplaires.

Sauf quelques bryozoaires, pas un seul fossile crétacé caractéristique n'a été rencontré parmi la masse d'espèces trouvées, tandis que les formes du calcaire de Mons sont abondantes.

Les conclusions que nous avions tirées de l'étude des fossiles recueillis au premier point, c'est-à-dire dans l'exploitation momentanément abandonnée, située près de l'entrée du trou des Sarrasins à 500 mètres au sud-est de l'exploitation de M. Passelecq, sont donc entièrement confirmées.

Ainsi que nous l'avons déjà fait savoir, ces mêmes conclusions se sont également réalisées à la Malogne même où, dans l'excavation actuellement abandonnée, creusée à

une douzaine de mètres de l'ancien point type de la Malogne, nous avons montré que le poudingue supérieur base du tufeau de Ciply renferme bien la faune tertiaire, tandis que le poudingue inférieur, base de la craie phosphatée, ne contient que des fossiles crétacés.

On peut donc considérer, dès à présent, la question comme résolue et, relativement à la faune de la masse principale du tufeau de Ciply — que nous avons nettement distinguée de la masse inférieure d'âge crétacé ou *Tufeau de St-Symphorien* à Thécidées — nous pouvons dire :

1° Qu'elle prend subitement naissance dès l'apparition du poudingue base du tufeau, qui montre un ensemble riche et varié de gastropodes et de lamellibranches, avec un Nautile, des échinides et des polypiers, dont beaucoup de formes se retrouvent dans le calcaire de Mons du puits Coppée.

2° Que cette faune à aspect éminemment tertiaire est accompagnée de bryozoaires crétacés.

3° Que plus haut, dans la masse du tufeau, existent des petits lits d'organismes formés presque exclusivement de bryozoaires crétacés mélangés avec des débris d'échinides dont la plupart sont crétacés et avec de petits brachiopodes déjà connus dans les couches de même âge.

4° Qu'enfin, ces lits de bryozoaires sont parfois englobés dans des bancs de tufeau durci et alors celui-ci renferme d'assez nombreuses empreintes très reconnaissables des fossiles du poudingue de base et du calcaire de Mons, accompagnés de foraminifères connus dans ce dernier niveau.

Ces bancs fossilifères se rencontrent à diverses hauteurs, et, en montant, on reconnaît qu'ils renferment de grands Cérithes. Ils se rattachent donc ainsi intimement au Cal-

caire à grands Cérithes de Cuesmes de MM. Cornet et Briart, lequel passe au calcaire de Mons type.

En résumé, la faune du calcaire de Mons prend un grand développement dans toute la masse connue sous les noms de Calcaire de Mons, Calcaire de Cuesmes à grands cérithes et Tufeau de Ciply, et cela dès l'apparition du poudingue base de cette série.

Quant à la faune crétacée, représentée par des bryozoaires, quelques échinodermes et quelques petits brachiopodes, elle ne se propage que dans les lits inférieurs du Montien et s'éteint bientôt presque complètement dans la partie supérieure de celui-ci.

SUR LES RELATIONS STRATIGRAPHIQUES

DU

TUFEAU DE CIPLY

AVEC LE

CALCAIRE DE CUESMES A GRANDS CÉRITHES

PAR

A. RUTOT ET E. VAN DEN BROECK.

Dans diverses communications précédentes, nous avons cherché à démontrer par la paléontologie que la masse connue sous le nom de Tufeau de Ciply, au lieu d'être une couche unique d'âge Maestrichtien, comme on le croyait jusqu'ici, se dédouble en deux parties dont l'une, inférieure, que nous avons appelée *Tufeau de St-Symphorien*, est incontestablement crétacée parce qu'elle ne contient que des espèces crétacées telles que *Belemnitella mucronata*, *Thecidium papillatum*, *Terebratula carnea*, etc ; tandis que la supérieure, à laquelle nous avons conservé le nom de *Tufeau de Ciply*, présente, dès son poudingue de base, une faune très différente de celle que nous venons de mentionner, à aspect tertiaire, c'est-à-dire ne renfermant ni Bélemnite, ni Térébratule, ni Rhynchonelle, ni Inocérame; mais contenant au contraire de nombreux gastropodes et lamellibranches, parmi lesquels on reconnaît beaucoup de formes déjà rencontrées dans une couche spéciale qui a été appelée par MM. Cornet et Briart : *Calcaire grossier de Mons* et rapportée par eux au Tertiaire.

De ces faits, nous avons cru pouvoir conclure que si l'on

n'avait jamais pu constater matériellement une séparation nette entre le calcaire de Mons et le Tufeau de Ciply, c'est parce que cette séparation n'existe pas et que le calcaire de Mons passe insensiblement vers le bas au Tufeau de Ciply, pour former un seul et même étage géologique.

Le passage par transition insensible se ferait, d'après nous, par l'intermédiaire d'un niveau tufacé qui a reçu de MM. Cornet et Briart le nom de *Calcaire de Cuesmes à grands Cérithes*.

Si l'étude des fossiles permet d'en arriver au résultat théorique que nous venons d'indiquer, il n'en est pas encore de même pratiquement : non pas que les faits viennent contredire nos résultats, mais parce que les choses sont disposées de façon à rendre les observations stratigraphiques directes impossibles sans travaux spéciaux effectués en vue de donner une solution définitive au problème.

Cependant, si la démonstration directe et complète n'a pu être faite jusqu'ici, nous croyons qu'une partie au moins de la question peut recevoir une solution ; il suffira pour cela de rassembler méthodiquement une certaine quantité d'observations que nous avons effectuées le long de la route pavée qui réunit les villages de Cuesmes et de Frameries.

Nous nous proposons donc, dans la présente note, de prouver que le calcaire de Cuesmes à grands Cérithes n'est autre qu'un niveau supérieur du Tufeau de Ciply.

Qu'est-ce d'abord que le calcaire de Cuesmes à grands Cérithes.

C'est un horizon encore très peu défini, reconnu par MM. Cornet et Briart avant 1880 dans des puits de briqueteries creusés à 1 kilom. au Sud-Ouest de Cuesmes et qu'ils ont placé à la partie inférieure de leur étage Montien, lequel comprend donc de haut en bas :

Le calcaire lacustre à *Physes*.

Le calcaire grossier de Mons.

Le calcaire grossier de Cuesmes

Les deux assises supérieures sont, depuis assez longtemps, bien connues; mais la troisième ne l'est guère, même en ce moment, car les auteurs du calcaire grossier de Cuesmes n'en font, dans leurs travaux, que deux courtes mentions que nous transcrivons ci-après :

La première se trouve dans la « *Note sur la Carte géologique de la partie centrale de la Province de Hainaut exposée à Bruxelles en 1880* (¹). »

Nous y lisons, page 8, au paragraphe *Système montien* :

« L'étage moyen (M. 2.), formé par le *Calcaire grossier*
» *de Mons*, également connu, dont la faune nombreuse est
» si remarquable à tant de titres ; et l'inférieur (M. 1.), qui
» se compose d'un calcaire analogue au précédent, au sujet
» duquel nous n'avons pas encore eu l'occasion de nous
» expliquer et qui est principalement caractérisé par de
» grands cérithes. Nous l'avons nommé *Calcaire grossier*
» *de Cuesmes.* »

La seconde mention relative à l'horizon dont nous nous occupons se trouve dans le « *Compte rendu de l'excursion de la Société géologique de Belgique aux environs de Mons les* 3, 4 *et* 5 *septembre* 1882 (²). »

On lit, page 25 :

« M. 1. — *Calcaire grossier de Cuesmes.* Il est caracté-
» risé principalement par de grands *Cérithes* et d'autres
» fossiles qui sont malheureusement à l'état de moules,
» mais qui constituent un ensemble revêtant un caractère
» éminemment tertiaire. »

(¹) Extrait du procès-verbal de la séance du 20 juin 1880 de la Société géologique de Belgique.

(²) Extrait des *Annales de la Société géologique de Belgique*, 1884.

Ainsi qu'on peut le voir, il n'est fait, dans les travaux de MM. Cornet et Briart, aucune allusion à la base du calcaire de Cuesmes, ni à ses relations avec les couches sous-jacentes.

Ajoutons, pour rester dans la stricte vérité, qu'en 1880, M. Cornet a bien voulu montrer à l'un de nous les déblais d'un puits domestique creusé non loin de la route pavée de Cuesmes à Frameries et dans lesquels on pouvait constater la présence de nombreux fragments de moules internes d'un Cérithe de la taille du *Cerithium giganteum* du Bassin de Paris. De plus, un affleurement de la même roche, dont nous parlerons plus loin, nous avait aussi été gracieusement indiqué.

C'est avec ces données restreintes que nous avons commencé l'étude dont nous comptons donner ci-après les résultats.

Les puits et l'affleurement dont il vient d'être question ne sont heureusement pas les seuls points observables le long de la route pavée.

De bonnes coupes existent même un peu au Sud-Ouest des puits et la combinaison des éléments de ces coupes, placés dans leurs positions respectives, conduit à des notions intéressantes à connaître.

Des observations peuvent être effectuées à la fois des deux côtés de la route de Frameries; mais pour maintenir l'ordre nécessaire à une bonne coordination, nous commencerons nos constatations par le côté gauche du chemin, en nous dirigeant vers Frameries.

Sur la gauche, entre Cuesmes et le viaduc du chemin de fer de l'État, nous n'avons rien pu voir, mais dès qu'on a passé sous le viaduc, on remarque à 80 m. de la route, un talus rectiligne, parallèle à la chaussée et qui constitue l'affleurement de calcaire de Cuesmes qu'avait bien voulu désigner M. Cornet à l'un de nous, en 1880.

Ce talus rectiligne est long de 250 m. environ et il est, le plus souvent, fort obscur ; mais rafraîchi à la bêche, il nous a dévoilé la constitution suivante.

Partant de l'extrémité Nord-Est, on ne voit d'abord que du limon quaternaire ; mais bientôt on distingue au-dessous de celui-ci du sable vert peu argileux, très glauconifère, qui est le Landenien inférieur.

En continuant à avancer, on rencontre, à fleur de terre, un tufeau ou calcaire grenu blanchâtre, friable, grossier, rude au toucher, dont la surface s'élève peu à peu dans le talus.

On remarque que la roche est pauvrement fossilifère, cependant nous rencontrons des fragments de moules internes de grands cérithes, une *Ostrea*, une *Turritella* et des empreintes indéterminables.

Un peu plus loin, des grès siliceux très durs, gris brun, fendillés en plaquettes grossières, apparaissent vers le bas dans la masse et forment un banc subcontinu. Ces grès sont également peu fossilifères.

Vers le milieu de la longueur du talus, une coupe faite à la bêche montre :

Limon quaternaire	1m,50
Sable vert landenien	1 ,00
Calcaire grossier fossilifère avec un banc de grès siliceux gris brun, très dur, fendillé en plaquettes	1 ,50

Pus loin, le landenien disparaît peu à peu et le limon quaternaire recouvre directement le calcaire.

Celui-ci est blanc, friable, rude et grossier et ne ressemble guère au calcaire de Mons ; sa ressemblance est surtout frappante avec l'affleurement de calcaire grenu ou tufeau visible entre le pied du Mont-Panisel et le village de St-Symphorien.

Des deux côtés, la roche présente le même banc de grès siliceux très dur en plaquettes, plus ou moins fossilifère, de couleur gris brunâtre.

Or, s'il faut encore chercher en d'autres points des environs de Mons les plus grandes ressemblances lithologiques, elles se retrouvent dans les anciennes grandes carrières de Tufeau de Ciply, situées entre ce village et la route de Bavai.

Cependant, n'anticipons pas et, nous contentant de signaler ces analogies, examinons la faunule que nous avons recueillie dans le calcaire de Cuesmes friable, le long de l'affleurement.

L'espèce qui frappe tout d'abord le regard est une belle et grande *Turritella montense* bien caractérisée ; cette coquille est accompagnée du moule intérieur d'un fragment de tour d'un grand cérithe montrant nettement la trace de deux plis à la columelle situés vers le bas de la spire ; d'un joli *Solarium* régulièrement strié et d'un morceau de *Lucina* à stries régulières, concentriques et espacées.

A ces formes il faut joindre un petit amas d'*Ostrea* dont quelques parties sont couvertes de *Flustra,* et des masses peu volumineuses de calcaire blanc compact construit par des organismes et perforés très irrégulièrement ([1]).

En 1880, M. Cornet avait donc raison de nous indiquer l'affleurement dont il est question comme appartenant au calcaire à grands cérithes, puisque nous y avons trouvé un fragment bien caractérisé de cérithe dans une roche identique à celle des puits où ces coquilles ont été trouvées en grand nombre; de plus, une espèce très abondante dans le calcaire de Mons type, a également été recueillie; c'est *Turritella Montense.*

([1]) Cet organisme, qui forme des rognons irréguliers composés de couches concentriques, est également abondant dans le Maestrichtien aux environs de Maestricht.

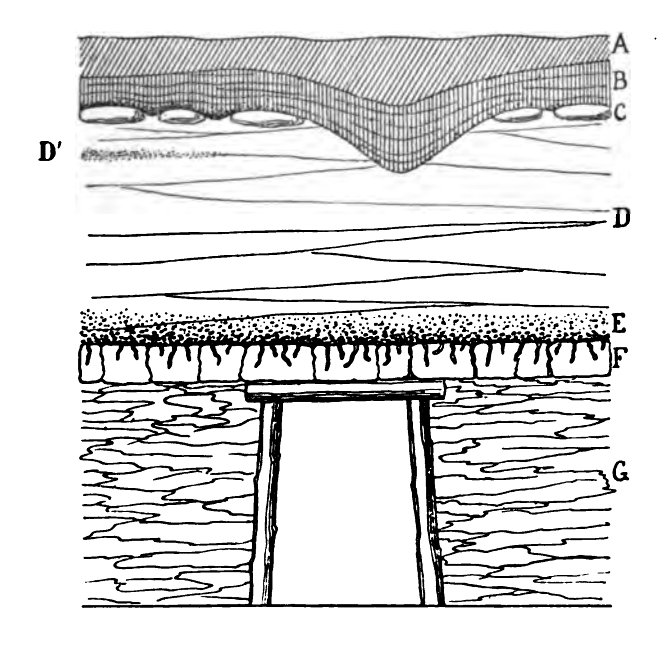
Nous nous abstiendrons toutefois de tirer momentanément des conclusions des faits observés.

En continuant à avancer vers le Sud-Ouest, le talus s'abaisse rapidement et cesse; mais on se trouve presqu'au même instant devant l'entrée d'une exploitation de phosphate, qui est celle de M. Rolland.

En remontant le flanc de la colline, on se trouve bientôt en face d'une bonne coupe mise à découvert par les fouilles nécessitées pour l'exploitation du précieux produit.

Voici la coupe que M. Rolland a bien voulu nous permettre d'étudier en détail :

Coupe de l'exploitation de M. Rolland.



A. Limon quaternaire . . . . 1 m

B.	Sable vert argileux landenien avec cailloux localisés à la base	0m,80
C.	Blocs alignés de grès très dur, gris brun .	0 ,15
D.	Tufeau homogène avec un lit d'organismes vers le haut, D'	5 ,50
E.	Lit de gravier de nodules roulés, très durs, empâtés dans un tufeau très friable paraissant sans fossiles	1 ,00
F.	Surface durcie et perforée de la craie phosphatée fossilifère, formant banc continu .	1 ,00
G.	Craie brune phosphatée, fossilifère, exploitée sur	6 ,00

A l'intérieur de l'exploitation, les travaux sont arrêtés dans un sens par un mur de craie blanche résultant de la présence d'une faille.

Il n'y a pas 200 m. entre l'extrémité du talus dont nous avons parlé en commençant et la paroi dont nous nous occupons et cependant, nous voici déjà en présence d'une base de tufeau formée par un gravier de nodules roulés.

La cote de cette base est à peu près celle de la surface du talus précédent; mais il n'y a pas lieu de s'en étonner, quand on connaît le plongement rapide vers le Nord de toutes les couches de la région située au Sud de la vallée de la Haine.

Au-dessus de cette base de galets, qui offre l'aspect ordinaire de celle du tufeau de Ciply, se développe 5m,50 de tufeau blanc jaunâtre, homogène, non fossilifère (1), assez friable dans lequel nous avons observé vers le haut une mince lentille de petits organismes très roulés.

A la partie supérieure, le tufeau est rude et ressemble à celui de l'affleurement précédent; la similitude est

(1) Nous n'y avons rencontré que des fragments d'huîtres et de piquants d'oursins.

rendue plus parfaite encore par la présence du banc subcontinu de grès siliceux gris brun, très dur, non fossilifère, qui semble avoir arrêté l'action dénudatrice du landenien sus-jacent.

Ces grès étant identiques à ceux observés dans le talus de l'affleurement à grands cérithes, constituent donc pour nous un intéressant point de repère, car, grâce à lui, nous pouvons dire que l'exploitation Rolland donne précisément la coupe en profondeur de ce qu'on ne pouvait voir sous le talus de l'escarpement à grands cérithes; c'est-à-dire qu'un peu au-dessus du lit de grès existe la roche à grands cérithes, roche qui passe insensiblement au tufeau inférieur, épais de 5m,50 et qui n'est autre que le tufeau de Ciply, tel qu'on le voit en ses points les plus typiques.

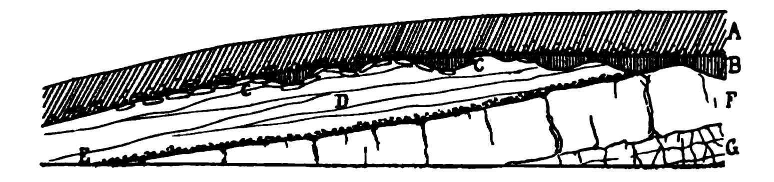
Quant à la présence du petit lit lenticulaire d'organismes roulés, il ne possède aucune importance stratigraphique quelconque.

L'exploitation Rolland est tout près du viaduc jeté sur la route de Cuesmes à Frameries pour laisser passer la ligne de chemin de fer de Mons à Haumont, de la Compagnie du Nord.

Or, en suivant la voie ferrée, on voit bientôt celle-ci entrer en tranchée et grâce à des travaux de voie de raccordement d'une exploitation de phosphate située sur la hauteur, nous avons pu observer bien à découvert l'extrémité Nord de la tranchée.

Nous avons relevé la coupe suivante :

Coupe de l'extrémité septentrionale de la tranchée du chemin de fer du Nord.



A. Limon quaternaire avec cailloux de silex roulés et fragments de grès dur épars vers la base. . . . . 1^m,20
B. Sable vert glauconifère plus ou moins argileux landenien . . . . 0 à 1 m.
C. Lit de blocs de grès dur siliceux, gris brun à peu près en place. . . . . . 0 ,15
D. Tufeau blanc pulvérulent, sans fossiles . 1 ,30
E. Gravier de nodules roulés base du tufeau. 0 ,10
F. Craie blanche durcie sur plus de 2 m. d'épaisseur, fossilifère, avec *Magas pumilus*, etc. . . . . 2 ,00
G. Craie blanche de Nouvelles, à *Magas pumilus* . . . . 0 à 5 m.

Bien qu'épaisse de plus de 6 m. dans l'exploitation Rolland, la craie brune phosphatée a déjà ici disparu totalement; vers l'Ouest, son biseau est donc très brusque; mais vers l'Est, il l'est moins, car, à proximité de la tranchée du chemin de fer, les exploitations de M. Heidet montrent :

Limon quaternaire en poches. . . . . . 0 à 1^m,50
Argile sableuse glauconifère plus ou moins durcie, avec gravier à la base . . . . 3 à 5 m.
Craie brune phosphatée très réduite, quelquefois absente, avec nodules roulés épars. 0 à 0 ,50
Poudingue épais de nodules roulés, base de la craie brune phosphatée. Ce poudingue est habituellement connu sous le nom de Poudingue de Cuesmes . . . . 0,50 à 1 m.
Craie blanche à surface irrégulière, ondulée, fortement durcie.

Sur le plateau, les épaisseurs du Landenien sont donc très variables, car, à de courtes distances, elles oscillent

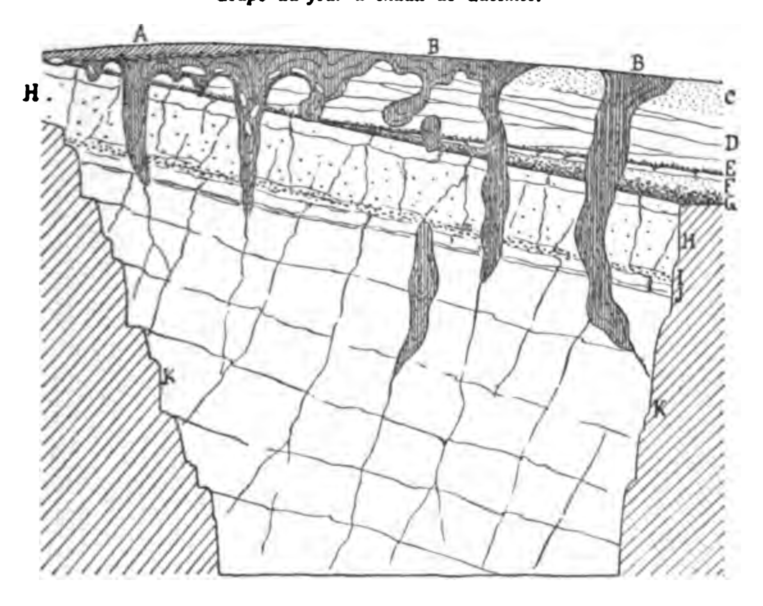
entre 0 et 5 m., ravinant le tufeau de Ciply sous-jacent soit partiellement, soit totalement.

On remarque, grâce à la coupe de la tranchée du chemin de fer, que, dans le biseau du tufeau, le banc de grès siliceux dur tend à se rapprocher de la base.

Nous voici en présence d'une série presque continue d'observations qui montrent que, depuis le gravier de nodules roulés de base, il n'existe pas de ligne de séparation entre le tufeau de Ciply qui le surmonte et le tufeau qui renferme les grands cérithes ; voyons si la belle série de coupes et d'observations qui se voit le long de l'accotement de droite de la route pavée de Cuesmes à Frameries, viendra confirmer ce résultat.

Un peu passé le viaduc du chemin du Nord, une grande coupe, entaillée pour l'exploitation d'un four à chaux, se montre bien visible.

Coupe du four à chaux de Cuesmes.



A.	Limon quaternaire avec éclats de grès dur gris brun à la base	0m,30
B.	Sable glauconifère altéré, plus ou moins argileux, avec cailloux roulés à la base et fragments de grès gris brun, remplissant des poches d'altération plus ou moins profondes, pénétrant dans les couches sous-jacentes.	
C.	Tufeau blanc jaunâtre pulvérulent . . .	0 ,80
D.	Tufeau cohérent en gros bancs massifs, sans fossiles.	1 ,60
E.	Lit de galets roulés, base du tufeau. . .	0 ,05
F.	Biseau mince de craie brune phosphatée, dont la partie supérieure, sous le gravier E, est fortement durcie et perforée sur 0m,10 à 0,25 et dont les 0m,20 à 0,30 restants consistent en craie phosphatée normale avec ses fossiles caractéristiques.	0 ,50
G.	Poudingue, base de la craie brune phosphatée (Poudingue de Cuesmes) . .	0 ,25
H.	Craie blanche, fossilifère, rude au toucher ; durcie vers le haut et renfermant des nodules roulés épars	2 ,00
I.	Lit de nodules roulés épars, mais abondants, ne formant pas véritable ligne de ravinement	0 ,10
J.	Craie blanche durcie, avec quelques galets épars, fossiles et spongiaires	0 ,60
K.	Craie blanche à *Magas pumilus* ou craie de Nouvelles, exploitée	10 à 11 m.

Cette coupe, qu'il n'est pas souvent aisé d'étudier dans tous ses détails à cause de l'état des travaux, est intéressante et instructive à plusieurs titres.

Elle l'est d'abord au point de vue de l'altération superficielle des couches, car nous voyons s'enfoncer, à partir de la surface, des poches d'altérations profondes qui traversent et interrompent la série régulière des strates.

Ces poches d'altération résultent ([1]) de la dissolution des roches calcaires le long des fentes où les infiltrations d'eau pluviales chargées d'acide carbonique pénètrent plus facilement dans la masse crayeuse.

Elles sont tapissées généralement d'une matière argileuse, résultat de la dissolution de la craie, et sont comblées par du sable glauconifère plus ou moins argileux altéré du landenien inférieur, mêlé avec des cailloux de silex roulés, ou avec des fragments de grès dur.

Quelques-unes de ces poches ont de 6 à 7 m. de profondeur.

Vient ensuite le tufeau. Ce tufeau, dont la masse se divise en deux facies, l'un supérieur pulvérulent, l'autre inférieur en bancs cohérents, est le tufeau de Ciply type.

Le maximum de hauteur observable est $2^m,50$ et à cette hauteur le lit de grès siliceux dur, gris brun, n'est pas encore visible en place; mais de nombreux blocs de ce banc existent dans le sable landenien qui comble les poches d'altération.

Le tufeau de Ciply est ici sans fossiles ni lits à organismes, et il est terminé à sa base par un petit lit de nodules roulés, peu développé.

Sous ce lit de gravier vient le biseau de craie brune phosphatée, durcie et perforée à la partie supérieure, renfermant sa faune caractéristique habituelle et bien connue.

([1]) Voir « *Mémoire sur les phénomènes d'altération des dépôts superficiels par l'infiltration des eaux météoriques, étudiés dans leurs rapports avec la géologie stratigraphique.* » Mém. cour. et des sav. étr. de l'Acad. Royale de Belgique. XLVI, 1881, par M. E. Van den Broeck.

Sous cette craie phosphatée existe, bien développé, un nouveau gravier de nodules, qui est le poudingue de Cuesmes. Vers le Sud-Ouest, on voit ce lit de gravier se rapprocher assez rapidement de celui de la base du tufeau de Ciply et bientôt se confondre avec lui pour disparaître.

Les détails que nous venons de donner ne s'observent que lorsque l'on peut s'approcher suffisamment des couches pour les toucher et les regarder à loisir.

La couleur blanche générale des couches ne permet pas l'observation, même à courte distance; si, à l'aide du pic, on ne rafraîchit pas la paroi, on ne perçoit qu'une ligne graveleuse qui est celle du Poudingue de Cuesmes; la présence de la craie phosphatée fossilifère, de sa partie durcie et du gravier mince base du tufeau échappent presque à coup sûr.

Le Poudingue de Cuesmes repose nettement sur un lit de craie blanche durcie vers le haut, mais devenant plus tendre en descendant.

Cette craie blanche, très fissurée verticalement, est assez rude au toucher et elle renferme, dans sa masse, des nodules roulés épars. Nous n'y avons recueilli aucune espèce caractéristique qui puisse fixer un âge précis, mais à 2 m. sous le contact, les nodules roulés deviennent subitement beaucoup plus nombreux et forment un lit bien visible tout le long de l'exploitation à cause de sa coloration rougeâtre.

Sous ce lit de nodules vient un nouveau banc de craie blanche durcie; cependant il n'y a pas ravinement proprement dit, car le lit de nodules ne s'arrrête pas nettement à la surface du banc durci, celui-ci renfermant aussi, vers le haut, quelques nodules épars. Des recherches de fossiles faites dans le banc durci permettent de recueillir presqu'à coup sûr *Magas pumilus* et les autres espèces ordinaires qui accompagnent ce brachiopode. De plus, sur

toute la hauteur de 10 à 11 m. de craie blanche pure et traçante qui se développe sous le banc durci, *Magas pumilus* et les beaux *Ananchytes* de la craie de Nouvelles sont abondants.

Il suit donc de ces observations, qu'il y a très probablement lieu de considérer le banc de 2 m. de craie rude, limité vers le haut par le Poudingue de Cuesmes et vers le bas par le lit de nodules épars, comme représentant la *craie de Spiennes* en superposition sur la *craie de Nouvelles.*

Dans ce cas, il y aurait ici une certaine contradiction entre les faits et ce qu'ont dit jusqu'à présent d'une manière générale MM. Cornet et Briart.

Ces géologues, dans leurs derniers travaux déjà cités, disent que, d'une manière générale, le Poudingue de Cuesmes remplace la craie de Spiennes; c'est-à-dire que lorsque la craie de Spiennes se développe sous la craie phospatée, le Poudingue de Cuesmes est absent, tandis que lorsque la craie de Spiennes est absente, le Poudingue de Cuesmes est présent.

Cette exclusion se vérifie en effet en un assez bon nombre de points aux environs de Mons, mais la règle ne semble ni générale ni absolue, comme on le voit dans l'excavation du four à chaux de Cuesmes.

Dans cette coupe, le Poudingue de Cuesmes existe nettement au-dessus de ce qui nous paraît être la craie de Spiennes réduite à 2 m. et celle-ci est séparée de la craie de Nouvelles par le lit de nodules roulés déjà signalé depuis longtemps par MM. Cornet et Briart partout où l'on peut observer le contact de ces deux craies.

Ajoutons enfin que la coupe du four à chaux permet aussi de voir et d'apprécier la pente générale des couches vers le Nord, ainsi que le reproduit notre croquis.

Continuons maintenant notre course vers le Nord-Est en

nous dirigeant vers Cuesmes suivant le côté de la route pavée sur lequel est situé le four à chaux que nous venons d'étudier.

Du sommet de l'excavation, on aperçoit à une centaine de mètres, derrière un petit groupe de maisons, une autre excavation irrégulière, longue d'une centaine de mètres, mais dont les talus sont envahis par la végétation.

On n'a cependant pas beaucoup de peine à voir que le talus présente la coupe suivante :

Coupe entre le four à chaux et le chemin de fer du Nord.

A. Limon quaternaire. 2m

B. Sable vert, peu argileux, landenien. . . 2m à 4m

C. Calcaire grossier blanchâtre, terminé à la partie supérieure par un lit de grès dur, gris brun. Certaines parties du tufeau sont fossilifères. 0,60

Un puits de recherche pour le phosphate de chaux, creusé directement au bas de l'excavation, continue très favorablement la coupe en profondeur :

D. Calcaire grossier ou tufeau de Ciply, presque sans fossiles. 4,00

E. Poudingue de nodules, base du tufeau. . 0,10

F. Craie brune phosphatée normale avec fossiles caractéristiques 2,00

G. Poudingue, base de la craie phosphatée. (Poudingue de Cuesmes). 0,20

H. Craie blanche durcie.

Ainsi qu'on le voit, cette coupe vient confirmer celle du four à chaux. La couche phosphatée, qui n'y figurait qu'à l'état de biseau très mince, a déjà ici 2 m. d'épaisseur et au-dessus se développent le poudingue, base du tufeau, puis le tufeau non fossilifère, devenant très coquillier à la partie la plus supérieure, terminée par un lit de grès gris brun, très dur.

Il est impossible de distinguer le tufeau du puits de celui de Ciply et, quant à la partie grossière supérieure, identique à celle que nous avons observée directement en face, de l'autre côté de la route, elle est, comme elle, fossilifère et renferme des grès durs.

Les fossiles étaient très abondants dans certains blocs de tufeau recueillis à la base du talus que nous considérons, au-dessus de l'orifice du puits et nous avons pu dresser la liste suivante des espèces rencontrées :

Ficula bicarinata? C. et Br.
Voluta elevata. Lmk.
— *Mariæ.* C. et Br.
Cerithium tenuiplicatun ? C. et Br.
— *Malaisei.* C. et Br.
— (grande espèce avec 3 plis à la columelle).
Natica infundibulum? Desh.
— *parisiensis.* Desh.
Turritella montense. C. et Br.
Calyptræa sp?
Dentalium lisse (du calcaire de Mons).
Dentalium strié (id.).
Lucina (à fines stries régulières).
— (grande esp. du calcaire de Mons).
Chama (du Poudingue base du tufeau).
Cardita (moule interne).
Cytherea (id.).
— (coquille régulièrement striée du calc. de Mons).

Arca (du calcaire de Mons).
Cucullæa (moule interne).
Nucula (id.).
Lima (à fines stries longitudinales).
Corbis (esp. commune du calcaire de Mons).
Spondylus (abondant).
Ostrea sp ?
Polypiers, Bryozoaires et organismes constructeurs.

Ainsi qu'on le voit, cette faunule renferme un grand cérithe, mais il est d'espèce différente de celle déjà signalée dans l'affleurement situé en face.

Entre le chemin de fer du Nord et celui de l'Etat, nous avons vu, il y a quelque temps, un puits de briqueterie, creusé dans le limon et dans le tufeau, et dans lequel, vers 5 m. de profondeur, on distinguait le banc de grès dur contenu dans le tufeau.

C'est près du chemin de fer de l'Etat, que M. Cornet a montré à l'un de nous, en 1880, un puits en construction d'où l'on retirait du tufeau d'assez nombreux moules internes de grands cérithes, de sorte que nous arrivons dans la région typique du calcaire de Cuesmes de MM. Cornet et Briart.

Passé le viaduc du chemin de fer de l'Etat, bon nombre de puits ont atteint ce calcaire ; nous en avons surtout observé deux qui nous ont fourni de précieux renseignements.

Le premier, situé à environ 180 m. du puits de la briqueterie précédente, a aussi été creusé pour le service d'une exploitation analogue.

Au bas d'un talus montrant :

Limon quaternaire	2 m.
Sable vert landenien avec concrétions ferrugineuses dures.	1,20

le puits est entré encore dans un peu de Landenien, puis dans le tufeau à grands cérithes fossilifère et enfin dans du tufeau non fossilifère jusque 10 m. de profondeur.

Or, de toutes les roches rencontrées, il n'en est aucune qui ne nous soit déjà bien connue et que nous n'ayons vue affleurer.

Le tufeau s'est d'abord montré assez grossier, rude, sec, friable, avec nombreux fossiles et moules abondants de grands cérithes; puis on a atteint le banc de grès gris brun siliceux très dur, puis enfin on a entamé un tufeau sableux, tendre, non fossilifère, avec un lit d'organismes plus ou moins roulés renfermant des rognons très irréguliers de calcaire blanc, compact, formé de couches concentriques et évidemment dus à un animal constructeur.

Ces organismes calcaires que nous avons déjà rencontrés le long du talus entre le chemin de fer du Nord et l'exploitation Rolland, ainsi que dans l'affleurement de tufeau fossilifère à grands cérithes situé près du four à chaux, sont perforés d'une manière très compliquée et très contournée et sont couverts d'huîtres et de Flustres. L'un d'eux porte même la valve d'une petite *Crania* que M. P. Pelseneer n'a pu assimiler à aucune des espèces crétacées connues.

Ainsi que nous l'avons dit ci-dessus, le tufeau à grands cérithes renferme des amas d'empreintes de fossiles, parmi lesquels *Turritella montense* est la plus abondante.

Voici du reste les noms des espèces que nous avons pu déterminer :

Cancellaria sp? (régulièrement treillissée et pouvant avoir 0m,012 de longueur).

Turritella montense C. et Br. (généralement assez petite, très abondante).

— *instabile*. C. et Br.

Cerithium unisulcatum ?

— (grande espèce avec 2 plis à la columelle).

Tornatella (espèce du calcaire de Mons).
Ostrea sp ?
Crania sp ?
Polypiers *(Trochocyathus ?)* et Bryozoaires.

Enfin, à 200 m. au Nord-Est du puits dont il vient d'être question, un dernier puits de briqueterie nous a montré, sous un talus de 2 m. de limon :

Limon quaternaire	2 m.
Sable vert landenien	2
Tufeau blanc avec blocs de grès dur . . .	1

Ici s'arrête la série de nos observations. Il eût été très intéressant de poursuivre les études dans la même direction et de relier les puits à grands cérithes au forage artésien de M. Fabien Richebé effectué au Nord-Est de Cuesmes, par l'intermédiaire du puits de recherche n° 20 de la Société du Levant du Flénu dans le village de Cuesmes; données qui ont été fournies par MM. Cornet et Briart (¹). Malheureusement la continuité des couches a dû être rompue par une faille ou par une ondulation du Crétacé, car dans le puits de recherche n° 20 c'est le tufeau de Saint Symphorien à Thécidées que l'on rencontre immédiatement sous le landenien; ce tufeau reposant à son tour sur la craie brune phosphatée.

Un peu plus loin, au contraire, au bord du marais de Cuesmes, le puits artésien de M. Fabien Richebé a donné la coupe suivante :

Coupe du puits artésien de M. Fabien Richebé d'après les données fournies par MM. Cornet et Briart.

1. Alluvions modernes et limon quaternaire .	9 m.

(¹) *Note sur l'existence d'un calcaire d'eau douce dans le terrain tertiaire du Hainaut.* Bull. de l'Acad. Roy. de Belg., t. XLIII. 1877.

2. Sable glauconifère landenien avec gravier à la base. : . . . . 27 m.
3. Calcaire grisâtre et jaunâtre avec lits coquillers à diverses hauteurs. Ces coquilles sont celles du calcaire de Mons. 16,30 (¹)
4. Tufeau de St-Symphorien avec *Thecidea papillata*, *Fissurirostra Palyssi*, *Bryozoaires*, etc. . . . . 25,70 (¹)
5. Craie blanche jaunie et durcie avec silex. 12 m.

Donc, sous le Landenien, se développe une couche de calcaire grenu représentant sans doute la majeure partie de la série Montienne : Calcaire de Mons, Calcaire de Cuesmes à grands cérithes, tufeau de Ciply et poudingue de base ; série reposant sur une remarquable épaisseur de tufeau de St-Symphorien, qui est, croyons-nous, le véritable représentant du Maestrichtien ; ce dernier ne surmontant plus ici la craie brune phosphatée comme au puits n° 20, mais bien la craie blanche à silex.

Sur les 700 m. qui séparent les puits n° 20 et Richebé, la craie phosphatée, dont nous avions vu le biseau Sud au Four à chaux, a de nouveau disparu.

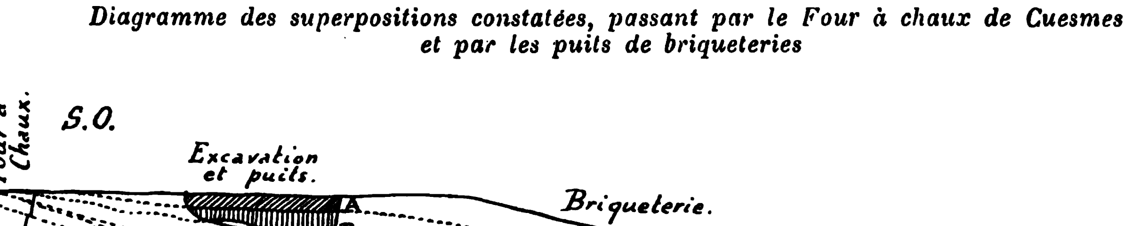
L'interruption du Montien au puits n° 20 et le manque de documents bien complets et judicieusement choisis relatifs au puits Richebé ne permettent donc pas de résoudre ici la question dans toute son étendue.

Nous nous voyons forcés de la restreindre en ne tenant compte que de la série assez serrée d'observations faites le long et des deux côtés de la route pavée de Cuesmes à Frameries.

Chacun des deux côtés donne des résultats analogues ; mais la série des observations commençant au Four à chaux pour finir aux puits de briqueterie se présente particulièrement bien pour tracer un diagramme des faits observés.

(¹) Chiffre approximatif.

Diagramme des superpositions constatées, passant par le Four à chaux de Cuesmes et par les puits de briqueteries



A. Limon quaternaire.

B. Sable glauconifère landenien.

C. Calcaire de Cuesmes à grands cérithes.

D. Lit de grès siliceux dur, gris brun.

E. Tufeau de Ciply.

F. Craie brune phosphatée.

G. Craie de Spiennes.

H. Craie de Nouvelles à *Magas pumilus*.

Or, le diagramme ci contre montre clairement qu'aucun niveau, qu'aucun contact entre le calcaire de Cuesmes à grands cérithes et le tufeau de Ciply sous-jacent n'aurait pu nous échapper.

Il confirme entièrement les observations faites sur place, à savoir qu'il y a passage insensible entre le tufeau de Ciply, ordinairement privé de fossiles, et le tufeau ou calcaire à grands cérithes, fossilifère.

Seul, le lit de grès dur, gris brun, indique une limite approximative et peut servir à séparer conventionnellement les deux facies ; il est à remarquer que le lit à grands cérithes semble se développer surtout au-dessus du banc de grès, mais il ne faut pas oublier que nous avons aussi rencontré des grands cérithes un peu au-dessous.

D'ailleurs, les grands cérithes ne constituent rien de particulièrement caractéristique, car on en trouve depuis le poudingue base du tufeau de Ciply jusqu'au sommet du calcaire de Mons.

Toutefois, sans doute à cause du très petit nombre de points fossilifères explorés, les espèces semblent varier, en ce sens que nous ne croyons pas que les grands cérithes du groupe inférieur se soient retrouvés jusqu'ici dans le calcaire de Mons du puits Coppée.

Ce qui est certain, c'est que les couches inférieures : Tufeau de Ciply et calcaire de Cuesmes, renferment deux formes distinctes de grands cérithes encore imparfaitement connus, mais dont nous savons cependant assez pour nous permettre de les distinguer à première vue, au moyen des moules intérieurs.

Les deux espèces portent en effet des plis bien marqués à la columelle et différemment placés; de plus, la forme des tours est différente.

L'un de ces cérithes, qui atteint probablement la plus grande taille, est celui que l'on rencontre principalement dans les puits des briqueteries de Cuesmes.

Il a les tours assez élancés, à section à peu près ovale ou en losange; la base du dernier tour est bombée et se raccorde doucement au canal.

Cette espèce ne porte sur les derniers tours que deux plis à la columelle et ils se réduisent à un seul sur les premiers tours. Ces plis sont bien accentués et occupent une position assez inférieure ; celui qui persiste du bas en haut des spires est mieux accusé que celui qui l'accompagne sur les derniers tours ; celui-ci est situé au-dessus du pli principal. Plus haut, près de la suture, les derniers tours présentent aussi une très légère dépression.

Ce cérithe n'a été trouvé jusqu'ici, à notre connaissance, que dans les puits du Sud-Ouest de Cuesmes et dans le long affleurement de calcaire grenu qui s'étend depuis la ligne du chemin de fer de l'Etat jusqu'à l'exploitation de phosphate de M. Rolland.

Les caractères que nous venons d'énumérer et qui sont figurés sur la planche accompagnant ce travail suffisent, en attendant mieux, pour reconnaître l'espèce, par laquelle nous proposons le nom de *Cerithium Corneti.*

Quant à l'autre espèce, que nous proposons d'appeler *Cerithium Briarti,* elle est beaucoup mieux connue.

Non seulement nous en possédons des moules internes, mais nous en avons recueilli un bon moule externe dans le gros poudingue, base du tufeau de Ciply, visible dans l'ancienne carrière Desailly, dite carrière d'en haut, près de l'entrée du trou des Sarrasins.

Cette espèce a les tours plus plats que la précédente, et à section à peu près carrée; la base du dernier tour est aplatie et se recourbe brusquement vers le canal.

Les tours de spire sont très nettement séparés les uns des autres ; ils sont ornés vers la suture d'une rangée de gros tubercules un peu obliques, occupant la moitié de la hauteur du tour, le reste de celui-ci étant lisse ou portant trois sillons parallèles et équidistants, peu accusés.

La base du dernier tour fait bourrelet et des stries longitudinales d'accroissement, assez irrégulièrement imprimées, complètent l'ornementation.

Les moules internes du *Cerithium Briarti* sont très faciles à reconnaître à leur section à peu près carrée ou en parallélogramme et surtout à l'empreinte des trois plis de la columelle.

Ces plis sont disposés, deux vers la base du tour et un au sommet, le long de la suture, sur la face plate.

Dans les derniers tours, le creux situé entre les deux plis du bas a une tendance à se diviser en deux parties parallèles séparées par un troisième petit pli intermédiaire; mais cette particularité n'existe pas dans les premiers tours.

Ainsi que nous l'avons dit, ce cérithe a été recueilli par nous dans le poudingue base du tufeau de Ciply à l'ancienne carrière Dessailly et dans les blocs fossilifères de l'escarpement, le long de la route de Cuesmes, entre le four à chaux et le premier puits de briqueterie.

Nous pouvons nous résumer à présent et dire que de l'ensemble des observations, il résulte qu'au-dessus, soit de la craie blanche à *Magas pumilus*, soit de la craie de Spiennes, soit de la craie brune phosphatée, apparaît un gravier de nodules plus ou moins accentué; que sur ce gravier de base, viennent se développer environ 5 à 6 m. de tufeau rude, presque privé de fossiles, avec rares lits d'organismes dans la masse et qui n'est autre que le tufeau de Ciply.

Vers le haut, ce tufeau devient fossilifère et contient des amas de moules internes et externes, parmi lesquels on reconnaît une faune assez riche renfermant une grande quantité de formes déjà connues dans le calcaire de Mons du puits Coppée et dans le poudingue base du tufeau à Mesvin-Ciply, plus deux espèces différentes de grands cérithes, rares à ce niveau, dont l'un est le *Cerithium*

Corneti et l'autre le *Cerithium Briarti*, précédemment décrits.

Aussitôt après l'apparition des fossiles, se montre un banc assez mince, subcontinu de grès très dur, siliceux, d'un gris brun assez clair, non translucide, à cassure quelquefois lustrée, très peu fossilifère ; puis ce banc, épais de $0^{m},10$ à $0^{m},15$ est enfin surmonté de quelques mètres de tufeau, rude, pulvérulent, avec zones un peu plus durcies, le tout renfermant des fossiles.

Ce sont ces couches, situées au-dessus du banc de grès dur, qui contiennent tout spécialement et en assez grande abondance l'une des deux formes de grands cérithes reconnues, le *Cerithium Corneti*, bien reconnaissable à ses principaux caractères déjà énumérés, ainsi que de très nombreuses *Turritella Montense.*

Là s'arrêtent nos observations. Le sable landenien, puis le limon quaternaire viennent raviner les parties supérieures qui eussent été si intéressantes à connaître.

Quoi qu'il en soit, si le problème entier n'est pas résolu, si la démonstration du passage insensible du tufeau de Ciply au calcaire de Cuesmes et de celui-ci au calcaire de Mons n'est pas complètement faite, au moins la réunion en une seule masse des deux termes inférieurs paraît-elle certaine.

Il nous reste donc maintenant à faire voir, par des observations précises, que le calcaire de Cuesmes passe à son tour insensiblement au calcaire de Mons.

Nous espérons être bientôt mis à même d'opérer cette démonstration.

EXPLICATION DE LA PLANCHE III.

Nota. Les coquilles ont été dessinées, contrairement à l'usage général, avec l'ouverture en haut, parce que cette position spéciale permet de rendre mieux les détails de l'ornementation, grâce au jeu d'ombres et de lumières.

FIG. 1. CERITHIUM BRIARTI. R. et V. d. B.

Fig. 1. *a.* Moulage externe, grandeur naturelle, d'un exemplaire provenant du poudingue base du tufeau de Ciply, recueilli à l'ancienne carrière Dessailly.

Fig. 1. *b.* Moule interne, grandeur naturelle d'un des derniers tours du *Cerithium Briarti*, montrant les plis à la columelle.

Fig. 1. *c.* Le même moule interne vu par dessus, montrant le troisième pli.

FIG. 2. CERITHIUM CORNETI. R. et V. d. B.

Fig. 2. *a.* Moule interne de l'un des derniers tours, montrant les deux plis à la columelle.

Fig. 2. *b.* Moule interne de l'un des premiers tours, montrant le pli unique à la columelle.

LA TRANCHÉE DE HAININ

PAR

A. RUTOT.

La tranchée de Hainin, située le long du chemin de fer de Mons à Quiévrain par St-Ghislain, entre les stations de Boussu et de Thulin, est surtout intéressante parce qu'on peut y voir à découvert des couches que l'on ne rencontre généralement ailleurs que dans des sondages profonds.

La première observation de la coupe de la tranchée de Hainin a été faite par Dumont en 1848 et l'illustre géologue, outre la détermination des couches qu'il y a vues, donne encore dans ses mémoires un croquis de leur allure.

Dumont a très bien reconnu, sous le manteau de limon quaternaire, les strates inclinées successives du landenien, de l'argile noire ligniteuse, du calcaire grossier fossilifère et de la craie blanche; et il assimile fort justement l'argile ligniteuse aux marnes et calcaire à *Physes* du sous-sol de Mons, tandis qu'il rapporte au Maestrichtien le calcaire grossier qui surmonte la craie blanche.

De 1848 à 1866, il n'a plus été question de la tranchée de Hainin et c'est dans les Bulletins de l'Académie parus en 1866 que l'on rencontre un travail de MM. Briart et Cornet intitulé « *Notice sur l'extension du calcaire grossier de Mons dans la vallée de la Haine* » renfermant une nouvelle étude de la coupe dont nous nous occupons, à laquelle est jointe une figure donnant, d'après les auteurs, l'allure des couches.

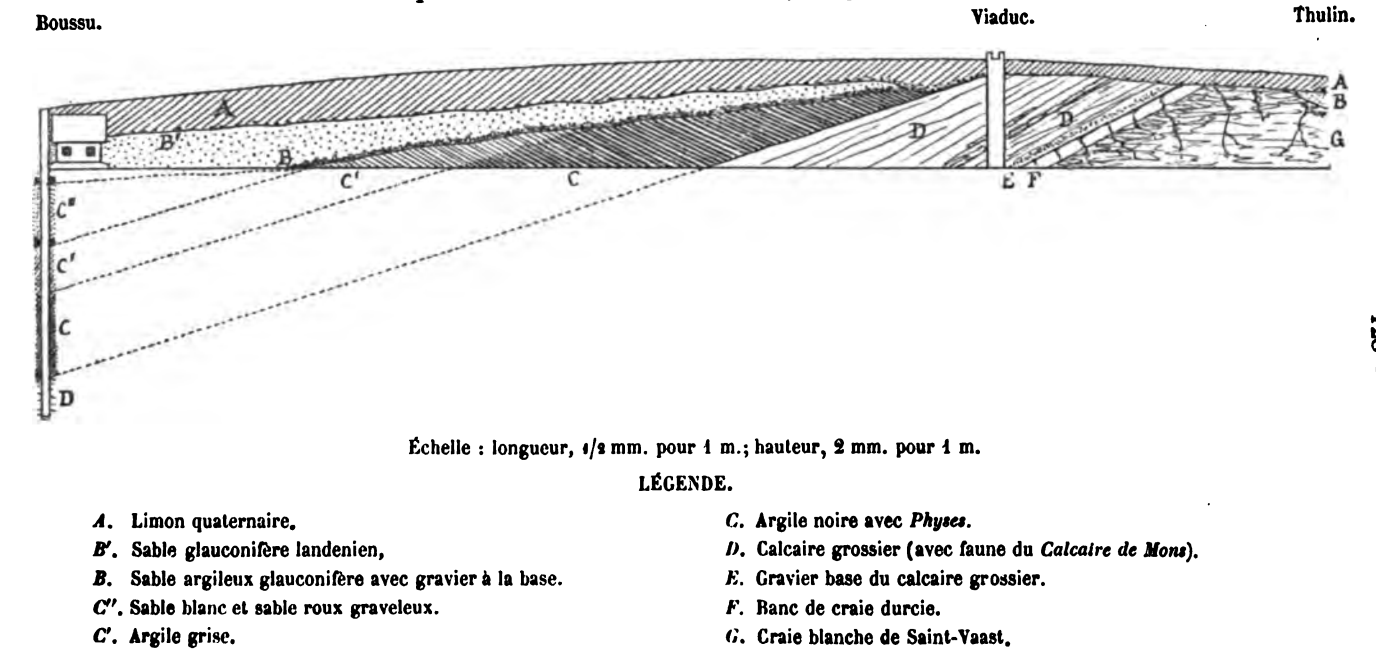
Cette coupe diffère essentiellement de celle notée par Dumont en 1848, car MM. Cornet et Briart font apparaître la craie blanche des deux côtés du viaduc qui partage la tranchée en deux parties, et, omettant l'argile noire ligniteuse observée par Dumont, ils figurent le calcaire grossier, dont ils font avec raison l'équivalent du calcaire de Mons, comme remplissant une grande poche de ravinement creusée dans la craie blanche.

Depuis lors, grâce à la connaissance des notes de Dumont, MM. Cornet et Briart ont reconnu l'existence de l'argile noire et en ont fait mention à diverses reprises dans leurs travaux, mais aucune coupe graphique nouvelle de la tranchée n'ayant été publiée, c'est cette lacune que je désire combler aujourd'hui.

J'ai visité un grand nombre de fois la tranchée de Hainin, depuis 1876, époque où j'y ai conduit une excursion de la Société Malacologique, dont j'ai publié un compte rendu.

Je l'ai visitée soit seul, soit récemment, en compagnie de MM. Purves et Van den Broeck et les recherches que nous y avons faites, complétées par la connaissance des strates traversées par un puits creusé il y a une dizaine d'années au sommet du talus et à proximité de la maisonnette du garde de la tranchée, nous ont permis de dresser un figuré satisfaisant de l'allure et de la disposition des couches, que nous reproduisons ci-après :

Coupe de la tranchée de Hainin, d'après A. Rutot.



Échelle : longueur, 1/2 mm. pour 1 m.; hauteur, 2 mm. pour 1 m.

LÉGENDE.

A. Limon quaternaire.
B'. Sable glauconifère landenien,
B. Sable argileux glauconifère avec gravier à la base.
C". Sable blanc et sable roux graveleux.
C'. Argile grise.
C. Argile noire avec *Physes*.
D. Calcaire grossier (avec faune du *Calcaire de Mons*).
E. Gravier base du calcaire grossier.
F. Banc de craie durcie.
G. Craie blanche de Saint-Vaast.

A. Limon et sables quaternaires avec lit de cailloux roulés à la base.
B'. Sable vert glauconifère (Landenien inférieur).
B. Sable argileux vert glauconifère (Landenien inférieur) avec lit de cailloux roulés à la base.
C''. Sable blanc vers le haut, roux et grossier vers le bas (non visible dans la coupe de la tranchée).
C'. Argile grise.
C. Argile noire ligniteuse avec *Physes*, *Lymnées* et graines de *Chara*.
D. Calcaire grossier avec lits plus ou moins durcis fossilifères.
E. Lit de fragments de craie blanche durcie avec quelques bryozoaires et fragments d'oursins, base du calcaire grossier.
F. Craie blanche, fortement durcie et perforée sur 1 m. d'épaisseur.
G. Craie blanche (Craie de St-Vaast).

C'est la ligne de contact du calcaire grossier sur la craie blanche qui est la plus inclinée ; les contacts de l'argile noire sur le calcaire grossier et du landenien inférieur sur l'argile noire le sont de moins en moins à mesure qu'on s'élève dans la série.

Le puits de 21 m. de profondeur, qui a été creusé à proximité de la maisonnette du garde-route, hors de la tranchée, a traversé :

A. Limon quaternaire avec cailloux roulés à la base	2,00
B'B. Sable glauconifère landenien, argileux vers le bas, avec lit épais de cailloux roulés à la partie inférieure.	2,60

C″. Sable blanc, pur, vers le haut devenant roux, grossier et plus ou moins concrétionné à la base	4,00
C′. Argile grise.	3,00
C. Argile noire ligniteuse avec *Physes*, *Lymnées* et graines de *Chara*.	6,00
D. Calcaire grossier aquifère.	3,60

La connaissance de la coupe du puits que nous venons de donner, vient ajouter un contingent précieux aux notions fournies par l'étude de la tranchée.

Grâce à ce puits, nous savons que le landenien coupe en biseau effilé les couches sous-jacentes qui, loin d'être simplement constituées par de l'argile noire, se composent d'abord d'un lit de sable blanc devenant roux et graveleux vers le bas, invisible dans la tranchée, reposant sur une strate d'argile grise, dont on ne peut observer que le biseau; ensuite de l'argile noire proprement dite, la seule facilement observable dans la tranchée, mais sur une épaisseur bien réduite, car, dans le puits, elle se présente sur près de 6 mètres.

C'est dans les déblais du puits, aujourd'hui comblé, déblais qui avaient été enterrés à peu de distance de l'orifice, que nous avons pu reconnaître, dans l'argile noire, la présence des coquilles, dont nous devons la connaissance au puisatier.

Malgré le triste état dans lequel les influences atmosphériques et le tassement ont mis les matériaux du puits, nous avons pu retrouver, parmi la quantité de fragments de test englobés dans l'argile, les traces de coquilles se rapportant, les unes à des Physes de la grandeur de celle du calcaire lacustre du sous-sol de Mons; les autres à des Lymnées; plus enfin deux graines de *Chara* très bien conservées, assez volumineuses et aisément reconnaissables à leur enveloppe turbinée.

Ce fait vient confirmer le synchronisme déjà prévu par Dumont en 1848, entre l'argile noire de Hainin et le calcaire lacustre rencontré sous Mons par les sondages profonds qui y ont été effectués.

Quant au landenien, il continue sans interruption, sous le quaternaire, jusqu'au village de Boussu, car, un peu avant d'arriver à la gare, l'atelier de construction de Boussu a pratiqué dans ses dépendances une excavation où le sable meuble landenien est exploité comme sable de moulage.

On ne connaît pas jusqu'ici l'extension, en dehors de la tranchée de Hainin, de l'argile noire à *Physes*, ni du calcaire grossier considéré comme Maestrichtien par Dumont et déterminé comme calcaire de Mons par MM. Cornet et Briart, en raison des éléments fauniques qui y ont été rencontrés (¹).

Cependant nous avons connaissance d'un lambeau d'argile noire, situé au Nord-Ouest du village d'Elouges, à 2200 mètres du viaduc de la tranchée de Hainin.

Le long d'un chemin creux qui descend du pavé de Thulin à Elouges, j'ai, en effet, noté la coupe suivante :

A. Grès tendre, argileux, très glauconifère, avec grains nombreux de glauconie, fossilifère (landenien inférieur).	2,50
B. Sable glauconifère (landenien inférieur) avec quelques galets roulés à la base	0,50
C. Argile noir bleu, semblable à celle de la tranchée de Hainin	0,50

(¹) Ces éléments fauniques, qui se rapportent aux genres : *Voluta*, *Turritella*, *Delphinula*, *Triton ?*, *Solarium*, *Cerithium*, *Trochus*, *Bulla*, *Lucina*, *Arca*, *Corbis*, *Ostrea*, *Lima*, *Cardium*, *Crassatella*, aux Echinodermes et aux Polypiers, se retrouvent pour la plupart non seulement dans le calcaire de Mons, mais dans le tufeau de Ciply, depuis son poudingue de base, de sorte que tous les termes du Montien pourraient avoir leur représentant dans la tranchée de Hainin.

D. Argile sableuse, altérée, avec plaquettes dures, ferrugineuses et lit de galets noirs à la base 0,50
E. Craie blanche . . . . 0 à 0,70

Telle est la seule donnée que nous possédions jusqu'ici; donnée intéressante, car elle nous permet de constater l'absence du calcaire grossier de Hainin entre l'argile noire et la craie blanche, vers le Sud-Ouest.

CONSTITUTION GÉOLOGIQUE

du territoire situé le long de la rive Nord de la Méhaigne

PAR

A. RUTOT ET E. VAN DEN BROECK.

Le territoire dont nous comptons parler dans la présente note s'étend entre Fumal et Boneffe et nos observations se restreindront, autant que possible, à l'étude du terrain crétacé, de manière à donner une bonne idée de la constitution de ce terrain sur les deux rives de la Méhaigne ; la description de la rive Sud ayant déjà été donnée dans deux notes présentées récemment à la Société géologique.

Si l'on consulte la carte du sous-sol de la Belgique, publiée par A. Dumont, ainsi que les autres cartes parues, on voit qu'à la hauteur de Fumal, un large espace de la vallée de la Méhaigne est occupé par les terrains anciens, puis que ces terrains sont recouverts, plus loin, par du Sénonien, surmonté de Tongrien.

Cette constitution persiste plus haut dans la vallée jusque vers Braives, où Dumont fait cesser le Primaire sous la nappe d'alluvion, tandis que les dépôts sénoniens des deux rives se rapprochent rapidement et se rejoignent bientôt. De Braives à Wasseiges, il n'y a plus que du Sénonien surmonté, soit de Tongrien, soit de Landenien inférieur; mais, à partir de Wasseiges, on entre dans la bande Maestrichtienne qui se dirige vers Meeffe et Acosse et sur laquelle nous avons donné notre appréciation dans notre

dernière note sur l'étude du massif crétacé du Sud de la Méhaigne.

Dumont ne fait pas dépasser de beaucoup Wasseiges par le Maestrichtien, qu'il indique surmonté de Landenien supérieur, car bientôt le Sénonien réapparaît pour finir brusquement entre Branchon et Boneffe, le long d'une ligne droite venant de Hemptinne et qui figure la limite entre le Sénonien et le Primaire.

Enfin, Boneffe est en plein sur le Primaire, celui-ci étant recouvert, sur les hauteurs, par du Landenien supérieur.

Dans ses notes, Dumont dit peu de choses de cette région, dont il ne semble pas avoir approfondi la constitution géologique.

Bien qu'il y signale des traces de « *Greensand* », qu'il rapporte au Hervien, l'illustre géologue classe dans son Sénonien le *Calcaire sableux glauconifère* de Dreye, Fallais, Latinne, dans lequel il a cependant rencontré *Belemnitella quadrata*, ce qui aurait dû contribuer à modifier sa manière de voir.

C'est probablement, d'une part le passage insensible des roches glauconifères à la craie blanche et d'autre part la croyance que son Hervien correspondait à des assises du crétacé inférieur (Gault et Greensand) qui ont empêché Dumont d'admettre dans son système hervien les couches glauconifères assez peu épaisses qui s'étendent sous la craie dans la région que nous étudions.

Aujourd'hui, nous savons que la faune du système hervien de Dumont est sénonienne et même que l'Aachenien d'Aix-la-Chapelle vient former le terme inférieur de cet étage; nous n'avons donc plus de raisons pour méconnaître, dans les couches glauconifères qui apparaissent entre le Primaire et la craie blanche, avec transition insensible à celle-ci, le véritable prolongement du Hervien type de la région de Herve.

Étudions maintenant la description géologique de la contrée pour vérifier si l'allure et la constitution des couches sont bien celles indiquées sur les cartes les plus récentes.

Nous commencerons notre étude par le plateau situé en face et à l'Est de Hucorgne.

En suivant la route pavée qui va de la ferme de Famelette à Maisons-Sottiaux, on marche d'abord sur des couches primaires recouvertes d'un lit de cailloux quaternaires renfermant une forte proportion de quartzites blancs, mais bientôt ce lit de cailloux disparaît et passe sous un dépôt de limon quaternaire qui va en s'épaississant jusqu'au croisement avec le chemin qui relie Wanzoul à Fumal.

Ce limon est dur, panaché et stratifié avec des zones argileuses ou sableuses et présente un lit de cailloux de quartzite à la base.

Un sondage effectué au croisement des chemins, à la cote 185, nous a permis de constater, sous 5 m de limon dur, stratifié, avec des lits sableux et caillouteux vers le bas, la présence du sable tongrien.

En descendant vers Wanzoul, on rencontre dans le chemin creux, à 250 m. du croisement où le sondage précédent a été effectué, le limon avec son abondant cailloutis de base ; puis le Tongrien, visible sur 2m,25. Plus bas encore, un peu avant d'arriver aux carrières de calcaire de Roua, on trouve, sous du sable tongrien, un sable vert, grossier, glauconifère, qui semble être le dernier lambeau de Hervien vers le Sud.

Le sable hervien repose, avec cailloux à la base, sur l'argile rouge de décomposition du calcaire sous-jacent.

En remontant de Roua vers Maisons Sottiaux, on ne retrouve plus d'indices de Hervien ; on ne voit que des affleurements de Tongrien.

Entre Maisons-Sottiaux et la grand'route de Tirlemont à Huy, on observe encore beaucoup d'affleurements de Tongrien ; mais le long de la grand'route, à 450 m. avant d'arriver à Bonne-Fontaine, nous avons pu voir, près d'une petite excavation creusée dans le sable tongrien, un petit affleurement de Hervien.

Passé Bonne-Fontaine, en nous dirigeant vers le Nord, nous rencontrons dans les talus de la grand'route, un long affleurement de Hervien.

Vers le milieu de l'affleurement, nous constatons dans le talus :

Limon quaternaire	0m,60
Argile d'altération avec silex	1 ,00
Argile verte glauconifère hervienne. . .	0 ,30

Un sondage effectué au fond de la rigole nous donne la même argile verte glauconifère jusque 0m,80, où elle devient de plus en plus calcarifère. Enfin, à 2 m., la sonde est arrêtée par un banc de marne durcie.

Vers la cote 155, le Hervien disparaît et partout, sur le versant vers Dreye, on ne rencontre plus que de grands affleurements de schiste primaire.

Passé la vallée du ruisseau de Dreye, le long d'un chemin empierré formant un coude brusque en gravissant la colline, on voit d'abord un long affleurement de schiste primaire ; mais près du tournant apparaît subitement le sable vert glauconifère, base du Hervien. Au coude, le talus montre un bel escarpement d'argile calcareuse glauconifère hervienne, puis, presque immédiatement après, se présente la craie blanche avec quelques points de glauconie.

En montant, on voit la craie cesser assez rapidement, mais on continue cependant à en constater des pointe-

ments surmontés d'argile d'altération avec silex et, au-dessus, de limon.

Sur le plateau qui sépare Dreye de Vieux-Waleffe, le Quaternaire prend une certaine extension; car un sondage effectué au sommet, à la cote 161, est resté jusque 6 m. dans le limon sans en atteindre la base.

Le chemin creux qui descend vers Vieux-Waleffe montre de bonnes coupes de Quaternaire.

La région située au nord de Vieux-Waleffe nous a fourni l'occasion de faire quelques observations intéressantes.

Pour ce qui concerne le Crétacé, disons d'abord qu'à l'Ouest du village, avant d'arriver au coude que décrit le chemin pavé reliant le village à la grand'route de Huy, un puits domestique nouvellement creusé nous a donné une idée de la superposition et de l'épaisseur des couches.

Ce puits a fourni la coupe suivante :

Limon quaternaire avec cailloux à la base . .	1m,50
Argile d'altération avec silex de la craie . . .	4 ,30
Craie blanche	6 ,60
Hervien	3 ,30

La base du puits est dans le sable Hervien, qui, un peu plus bas, touche au terrain primaire.

L'épaisseur anormale (4m,30) de l'argile d'altération de la craie résulte d'une poche d'altération qui existait en cet endroit; la craie se voit du reste à découvert dans une ancienne marnière située à proximité du puits.

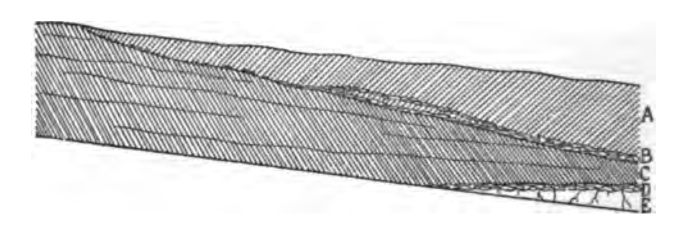
La coupe de la paroi montre quelques vestiges de sable tongrien entre la base caillouteuse du limon (quartzites et silex roulés et blanchis) et la craie, à surface plus ou moins altérée.

Le long du chemin pavé qui part de Vieux-Waleffe et se dirige vers Tourine-la-Chaussée, on peut observer, en

déblayant largement le talus longeant le petit bois, une coupe très instructive et montrant distinctement les deux facies limoneux du Quaternaire et leur séparation nette.

En quittant le village, la coupe est assez obscure, mais en montant, on voit la craie blanche E recouverte d'un cailloutis de silex D, sous plusieurs mètres de limon.

Coupe d'un chemin creux au N. O. de Vieux Waleffe.



En déblayant, on remarque, au-dessus du lit de silex, un autre lit caillouteux B, séparé du précédent par du limon sableux C.

Plus haut, les distinctions s'accentuent et l'on reconnaît que l'ensemble de la coupe affecte la disposition que nous avons représentée ci-dessus.

On constate d'abord l'existence d'une couche supérieure de limon A, homogène, non stratifié, dont l'épaisseur peut atteindre 2 m., se terminant en biseau plus haut dans la coupe.

A la base de ce limon, il y a un cailloutis B de blocs de silex mélangés avec des cailloux roulés et dont l'épaisseur peut atteindre $0^m,40$.

Sous ce cailloutis s'étend une forte couche de limon argilo-sableux stratifié C, de teinte grisâtre, terminée à son tour par un cailloutis D de blocs de silex avec des cailloux roulés de quartzites blancs, reposant sur une mince couche d'argile d'altération à silex, qui forme la surface de la craie blanche E.

Les deux termes limoneux quaternaires sont donc ici nettement représentés avec leurs caractères principaux et leur allure habituelle.

Le limon supérieur, brun clair, homogène, non stratifié, est, pour nous, le *limon hesbayen*; le limon inférieur, plus gris, stratifié, est le facies limoneux d'inondation correspondant chronologiquement aux sables et aux cailloux des vallées.

Ce limon gris ancien, inférieur au terme que nous appelons limon hesbayen, est celui qui renferme, en beaucoup de points, *Helix hispida*, *Succinea oblonga*, *Pupa muscorum*, etc., et dont la base sableuse et caillouteuse présente de nombreux ossements de Mammouth et de Rhinocéros, ainsi que des silex taillés de formes dites chelléenne et moustérienne à Mesvin, près Mons.

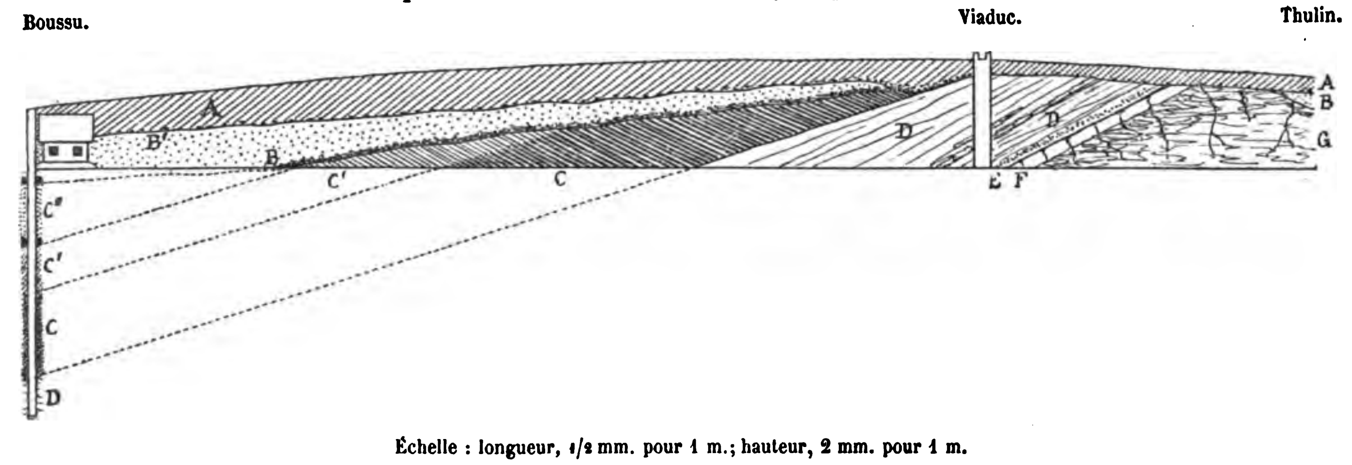
Quant au limon hesbayen, il ne nous a pas encore fourni de fossiles.

A 200 m. environ au nord du chemin que nous venons d'étudier, au sommet du plateau, à l'altitude 165 m., un sondage nous a permis de compléter la connaissance de l'allure générale du Quaternaire de cette région.

La sonde est en effet entrée d'abord dans du limon brun homogène non calcareux, ou terre à briques, résultant de l'altération superficielle du limon hesbayen. Vers 2^{m},30, la teinte s'est éclaircie avec la réapparition du calcaire, et le limon hesbayen normal s'est présenté. A 3 m., l'outil a percé un petit lit de cailloux roulés mélangés avec des concrétions ferrugineuses, puis il est entré dans le limon argileux inférieur hétérogène, d'abord gris panaché de brun, puis passant au gris plus pur.

Il suit de cette observation que si l'on construit la coupe du nord au sud en partant du sommet du plateau pour descendre vers Vieux-Waleffe, on obtient la disposition suivante pour les couches quaternaires :

Coupe de la tranchée de Hainin, d'après A. Rutot.



Échelle : longueur, 1/2 mm. pour 1 m.; hauteur, 2 mm. pour 1 m.

LÉGENDE.

A. Limon quaternaire.
B'. Sable glauconifère landenien,
B. Sable argileux glauconifère avec gravier à la base.
C''. Sable blanc et sable roux graveleux.
C'. Argile grise.
C. Argile noire avec *Physes*.
D. Calcaire grossier (avec faune du *Calcaire de Mons*).
E. Gravier base du calcaire grossier.
F. Banc de craie durcie.
G. Craie blanche de Saint-Vaast.

A. Limon et sables quaternaires avec lit de cailloux roulés à la base.
B'. Sable vert glauconifère (Landenien inférieur).
B. Sable argileux vert glauconifère (Landenien inférieur) avec lit de cailloux roulés à la base.
C''. Sable blanc vers le haut, roux et grossier vers le bas (non visible dans la coupe de la tranchée).
C'. Argile grise.
C. Argile noire ligniteuse avec *Physes*, *Lymnées* et graines de *Chara*.
D. Calcaire grossier avec lits plus ou moins durcis fossilifères.
E. Lit de fragments de craie blanche durcie avec quelques bryozoaires et fragments d'oursins, base du calcaire grossier.
F. Craie blanche, fortement durcie et perforée sur 1 m. d'épaisseur.
G. Craie blanche (Craie de St-Vaast).

C'est la ligne de contact du calcaire grossier sur la craie blanche qui est la plus inclinée ; les contacts de l'argile noire sur le calcaire grossier et du landenien inférieur sur l'argile noire le sont de moins en moins à mesure qu'on s'élève dans la série.

Le puits de 21 m. de profondeur, qui a été creusé à proximité de la maisonnette du garde-route, hors de la tranchée, a traversé :

A. Limon quaternaire avec cailloux roulés à la base	2,00
B'B. Sable glauconifère landenien, argileux vers le bas, avec lit épais de cailloux roulés à la partie inférieure.	2,60

B. Limon argileux avec éclats de silex épars. . . 1^{m},00
C. Sable quartzeux pur, blanc, avec cailloux roulés de quartzites blancs et de silex à la base . . 0 ,60
D. Sable tongrien, graveleux vers le bas . . . . 3 m.
E. Craie blanche, constatée au moyen d'un petit sondage au fond de l'excavation.

Voici donc encore un bon exemple de la superposition des deux termes du quaternaire.

Avant de continuer notre route vers l'Ouest, donnons encore le résultat du creusement d'un puits profond dans le village de Tourinne-la-Chaussée au N. N. E. de Latinne.

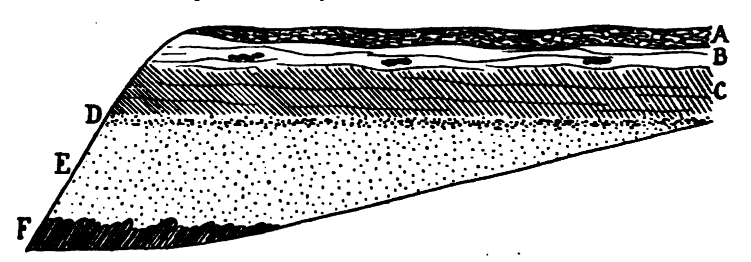
D'après les renseignement recueillis, qui ne nous ont pas permis de reconstituer les épaisseurs propres des deux termes du Quaternaire, on aurait traversé :

Limon quaternaire	11^{m},00
Sable pierreux (sable tongrien et argile d'altération à silex)	0 ,70
Craie blanche	16 ,00
Hervien vert sableux	2 ,50
Schiste silurien, percé sur	0 ,70

Après avoir constaté deux affleurements de craie blanche au Nord-Ouest de Braives, nous arrivons sur le territoire d'Avennes.

Entre la Méhaigne et la ligne du chemin de fer, une observation intéressante peut être faite au moulin de Velu Pont dans le chemin montant :

Coupe d'un talus près du moulin de Velu Pont.



A. Terrain détritique avec nombreux silex.
B. Craie blanche avec points de glauconie et quelques silex noirs en place . . . 0m,30
C. Craie argileuse glauconifère avec un petit banc durci . . . . 1 ,00
D. Zone graveleuse ne formant pas ligne de ravinement et renfermant des fragments d'un calcaire grossier durci, des grains de quartzite, ainsi que des spongiaires et des Bélemnites . . . . 0 ,05
E. Sable glauconifère calcareux, meuble vers le bas, devenant argileux vers le haut, avec de nombreux fossiles et particulièrement *Belemnitella quadrata* (surtout vers le bas), *Belemnitella mucronata* (surtout vers le haut), des *Ostrea*, des *Lima* et des *Janira*. . . . . 2 ,50
F. Schiste silurien altéré.

Nous n'avons pas constaté de gravier à la base du sable hervien.

La coupe que nous venons de décrire fait saisir sur le vif le passage du Hervien à la craie blanche.

On ne doit attacher aucune importance stratigraphique au lit graveleux D que nous avons signalé; c'est un de ces accidents littoraux tels qu'on en voit assez souvent à proximité des bases de terrains marins.

La roche est d'ailleurs encore argileuse et glauconifère sur 1 m. au-dessus du banc graveleux, jusqu'aux premiers silex; mais alors, presque subitement, la glauconie disparaît.

A 300 m. au Sud-Est de Velu Pont, presque contre la voie ferrée et à une altitude à peine supérieure au sommet de l'affleurement du chemin montant, se trouve une

petite carrière dans la craie blanche avec rognons de silex noirs.

En continuant vers le Nord-Ouest, à 600 m. avant d'arriver à la station d'Avennes, au passage à niveau, on peut voir de beaux affleurements de craie blanche surmontée de sable tongrien et de limon.

Une carrière située à quelques mètres au Sud du chemin de fer est surtout remarquable par ses beaux puits naturels et par ses poches qui semblent isolées sous forme d'îlots, mais qui ne sont que des coupes verticales de puits obliques. Ces puits et poches sont comblés par du limon stratifié mélangé avec beaucoup de fragments de craie et de silex.

A 400 m. au Nord-Ouest de ce point, on voit encore, à un croisement de chemins creux, du limon et du sable tongrien reposant sur la craie blanche.

A partir d'Avennes, la Méhaigne cesse de couler vers le Sud-Est et sa vallée prend une direction à peu près Est-Ouest.

Cette disposition, qui ne permet plus à la rive gauche que nous étudions de se présenter dans la situation favorable pour être battue par les pluies venant de l'Ouest et de subir ainsi de fortes dénudations qui provoquent la formation des affleurements, rend l'exploration moins fructueuse et plus difficile.

Cependant sur le versant au bas duquel est situé le village de Moxhe, on voit poindre, sous du limon quaternaire appartenant à l'un ou à l'autre des deux termes reconnus ([1]), des têtes de craie blanche surmontées d'amas de silex.

([1]) Plusieurs chemins creux nous ont offert des superpositions de limon jaune, homogène, non stratifié, hesbayen, sur le limon gris stratifié, avec séparation nette, bien marquée par un lit plus ou moins épais d'éclats de silex généralement peu roulés. Dans l'une des coupes on voit le limon hesbayen épais de

A l'est d'Embresin, la craie blanche se montre encore dans un ravin où elle a été exploitée; cependant on remarque qu'elle n'est plus aussi traçante qu'antérieurement et qu'elle devient un peu friable.

Autour d'Embresiniaux, nous n'avons rien pu voir concernant le Crétacé; mais à 700 m. à l'est de l'église de Wasseiges, deux excavations ouvertes sur le versant, vers l'altitude 135 m., ont fourni des données intéressantes.

La plus élevée des deux excavations, située un peu au-dessus de la cote 135, présente la coupe suivante :

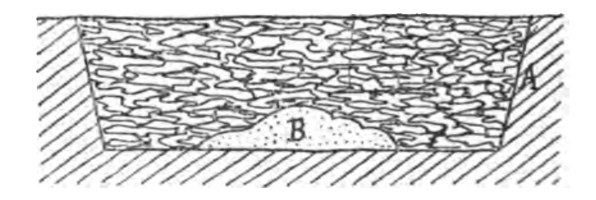
Coupe d'une sablière à l'est de Wasseiges.

A.	Limon hesbayen, avec quartzites à la base. .	0m,50
B.	Sable stratifié quaternaire, avec zones limoneuses et cailloux épars dans la masse. Lit de cailloux à la base, avec fragments de bois pétrifié.	1 à 2m,50
C.	Sable blanchâtre avec points noirs.	1,50 (C à E)
D.	Amas lenticulaire de grès siliceux blanchâtre fendillé	
E.	Sable blanc un peu calcareux	

L'excavation inférieure, située un peu au-dessous de la cote 135, montre :

3 m. reposer sur 2 m. de limon gris stratifié; dans une autre, au Nord d'Embresin, le limon hesbayen a 5 à 6 m. et s'étend sur 1 m. de limon gris stratifié.

Coupe d'une excavation à l'est de Wasseiges.



A. Amas épais de grès siliceux blanc grisâtre. . 1m à 1,70
B. Sable calcareux friable, blanc ou jaune, avec grès siliceux brunâtre et renfermant *Belemnitella mucronata* et des *Ostrea*. . . 0 à 0,60

On reconnaît immédiatement ici une coupe analogue à celles visibles à Séron et dont il a déjà été question dans nos deux notes relatives à la géologie de la rive Sud de la Méhaigne.

Nous sommes donc arrivés ici en présence du facies arénacé de la craie blanche, dans des roches sablo-calcaires plus ou moins agglutinées en une sorte de tufeau et renfermant des bancs lenticulaires fortement durcis et transformés en grès siliceux se divisant en plaquettes grossières, surtout bien développés à Séron.

Ces excavations existaient déjà du temps où Dumont parcourait la région, car il en parle dans ses notes et, trompé par l'aspect tufacé du sable calcareux, il a rapporté celui-ci au Maestrichtien; d'où la bande qu'il a figurée.

Les villages de Séron, Meeffe et Wasseiges sont donc situés sur le facies arénacé de la craie blanche et, chose singulière, malgré l'analogie des aspects et surtout la presqu'identité qui existe entre les coupes de Wasseiges et celles de Séron, Dumont a fait de l'une du Maestrichtien et de l'autre du Bruxellien.

La connaissance des fossiles l'aurait beaucoup aidé à se garer de cette erreur.

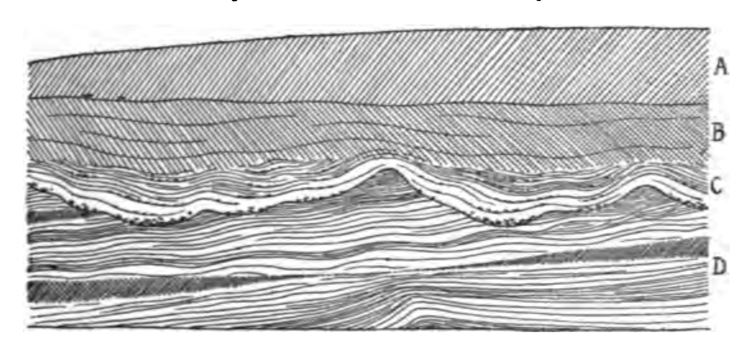
Nous avons signalé, dans le gravier de la base du Quaternaire de l'excavation la plus élevée à l'Est de Wasseiges, la présence d'assez nombreux fragments de bois pétrifié.

Ce bois pétrifié est l'indice de l'existence du Landenien supérieur dans les environs.

C'est ce que nous avons pu vérifier, car nous avons noté, un peu au Sud du village de Merdorp, à 2 1/2 kilomètres au Nord de Wasseiges, la coupe d'une belle sablière dans les sédiments fluviaux du Landenien supérieur.

Nous croyons intéressant de donner ci-après la coupe de cette sablière.

Coupe d'une sablière au Sud de Merdorp.



A.	Limon hesbayen avec éclats de silex à la base	1m,00
B.	Limon gris argileux, panaché	0 ,80
C.	Sable stratifié avec linéoles limoneuses et argileuses, cailloux irréguliers de silex et de quartzite dans la masse et plus nombreux à la base	0 ,80
D.	Sable landenien supérieur blanc ou roux, stratifié avec des linéoles d'argile grise.	2 ,00

Un sondage effectué au fond de l'excavation a encore donné 2 m. de sable plus ou moins pointillé avec linéoles

d'argile grise ; puis 1m,25 d'argile grise finement stratifiée avec de petits lits minces de sable blanc grossier.

Les couches B et C sont quaternaires.

Entre Merdorp et Wasseiges, existaient, il y a une quarantaine d'années, des exploitations de craie friable pour l'amendement des terres. Nous avons pu nous faire indiquer l'emplacement de trois de ces marnières, situées à proximité de la chaussée romaine, sans pouvoir arriver à la connaissance des couches supérieures à la craie ; mais cette lacune a pu être heureusement comblée par les renseignements relatifs à un puits domestique situé précisément au milieu du triangle formé par les trois marnières. Ces renseignements ont encore été confirmés par un sondage.

Puits domestique au croisement de la chaussée romaine et du pavé de Wasseiges à Merdorp.

Alluvion moderne.	1 m.
Limon gris quaternaire.	6 m.
Argile grise plastique avec linéoles de sable (*Landenien supérieur*). Argile avec bancs de psammites (*Landenien inférieur*).	15 m.
Craie blanche.	5 m.

Il nous a été assuré que la craie se trouvait, dans les marnières, vers 23 m. de profondeur et qu'à Merdorp même, un puits domestique, creusé à la cote 138, avait atteint la craie vers 12 m. sous du psammite landenien.

A 400 m. au Nord de ce puits, il existe du reste un affleurement de psammite landenien vers la cote 130.

A l'Ouest de Wasseiges, Dumont fait cesser le Maestrichtien sur sa carte, mais il établit la limite du Sénonien entre Branchon et Boneffe.

En cela, le tracé n'est pas d'accord avec les notes de voyages qui indiquent à Branchon l'existence d'un calcaire quartzifère analogue à celui de Folx-les-Caves et rapporté au Maestrichtien.

D'après Dumont, on aurait extrait dans le jardin d'une maison située au Sud et près de l'église de Branchon, du calcaire de Maestricht sablonneux surmonté de $0^{m},50$ de grès jaunâtre avec sable et de $3^{m}50$ de limon quaternaire.

Ainsi qu'on le voit, nous reconnaissons encore à Branchon l'existence du facies arénacé de la craie blanche avec grès comme à Séron, facies que Dumont considère comme tertiaire supérieur.

Nous n'avons pu refaire l'observation de l'illustre géologue, mais nous avons pu la confirmer au moyen de la coupe d'un puits domestique de 12 m. de profondeur creusé à la ferme Stevenart, à une altitude supérieure à celle de l'observation précédente.

Ce puits a en effet traversé :

	Remblais.	$0^{m},50$
Limon quaternaire.	Limon gris bleuâtre.	0 ,90
	Limon jaunâtre argilo sableux. . . .	4 ,60
	Limon grisâtre argilo sableux, avec cailloux roulés à la base.	2 ,20
Craie à facies arénacé.	Amas de grès siliceux dans de l'argile jaune sableuse d'altération.	3 ,50
	Sable rougeâtre.	0 ,45
	Marne sableuse jaunâtre à silex. . .	0 ,40

Pour la région à l'Ouest de Branchon, Dumont ne signale plus d'observations et, ainsi que nous l'avons dit, il place la limite du Sénonien sur le Primaire un peu à l'Ouest du village.

Boneffe serait donc sur le Primaire; or nous savons qu'il n'en est rien, grâce à la connaissance complète des résul-

tats d'un puits artésien récemment creusé à la Ferme Bouvier, près la Sucrerie de Boneffe, par M. V. Dotremont, sondeur.

Cette coupe est des plus intéressantes, ainsi qu'on va pouvoir en juger par les données suivantes.

Coupe du puits artésien de la Ferme Bouvier à Boneffe.

1.	Limon hesbayen avec gravier de quartzite et de silex à la base.	8m,00
2.	Limon gris argileux, assez pâle, micacé, avec traces de coquilles	2 ,00
3.	Limon sableux fin, gris foncé, alternant vers le bas avec des lits de gros grains de quartz. .	1 ,20
4.	Gravier de silex et de gros grains de quartz. .	0 ,55
5.	Gravier de grains de quartz agglutinés par du calcaire crayeux blanc, pur	1 ,25
6.	Sable calcareux avec silex gris brun, grossier vers le haut, devenant plus fin en descendant.	5 ,50
7.	Craie grise très sableuse, avec lit de silex gris noir	1 ,50
8.	Sable calcareux gris.	5 ,00
9	Sable calcareux gris verdâtre, grossier, avec grains de quartzite	1 ,00
10.	Schiste gris soyeux silurien altéré vers le haut, devenant gris foncé en descendant; percé sur.	4 ,00
	Profondeur totale. . .	30 ,00

Les quatre premières couches sont quaternaires et représentent les deux termes de cet étage d'une manière typique et caractéristique.

Sous 8 m. de limon hesbayen avec cailloux à la base, vient le terme inférieur formé de limon gris avec coquilles, puis de sable et de gravier à la base; épaisseur : 3m,75.

Sous ce gravier de couleur gris foncé, base du Quaternaire, apparaît subitement un gravier quartzeux blanc, pur, agglutiné par du calcaire crayeux; gravier dont les éléments vont en diminuant à mesure que l'on descend, pour passer au sable calcaire renfermant deux niveaux de silex; l'un supérieur gris brun; l'autre inférieur gris noir, comme à Meeffe.

Vers le bas, ce sable perd son calcaire, redevient gris verdâtre, puis graveleux et repose sur le schiste primaire.

Or, les couches nos 5 à 9 inclus, représentent évidemment la série crétacée dans un maximum de facies arénacé et cependant encore caractérisé par des silex bruns et noirs; de plus le facies spécial du Hervien disparaît.

Cette coupe montre donc encore l'existence du Sénonien (Hervien compris) sableux et même graveleux sur 18 m. d'épaisseur au puits de Boneffe et recule ainsi sensiblement vers l'Ouest la limite tracée par Dumont.

Toutefois, il est probable que cette limite ne doit pas dépasser Taviers vers l'Ouest; car le volume réellement extraordinaire des éléments du dépôt représentant la craie blanche semble indiquer, à courte distance, l'existence du biseau littoral crétacé.

Ainsi que nous l'avons dit, cette observation faite à Boneffe est donc des plus importantes pour la constatation du fait que nous avions annoncé et consistant dans le passage insensible, mais relativement rapide, du facies fin, cohérent de la craie blanche traçante, à un facies arénacé allant jusqu'au véritable gravier au dernier point qu'il nous a été permis d'observer.

Passé Boneffe, en effet, il ne nous a plus été possible d'obtenir des renseignements sérieux et, si l'on pousse à l'Ouest jusque vers Ramilies, Hottomont ou Noville-sur-Méhaigne, on ne rencontre plus guère, sous le limon, que le gros sable graveleux, biseau littoral du Bruxellien.

Il est donc bien démontré à présent que sur les deux rives de la Méhaigne, la craie blanche, bien caractérisée par ses fossiles et en particulier par *Magas pumilus*, passe de l'Est à l'Ouest, à un facies d'abord sableux et allant jusqu'au facies franchement graveleux au point d'observation le plus occidental ; que cette craie blanche recouvre partout, sauf à Boneffe, le Hervien qui semble suivre la même modification sédimentaire que celle que nous venons d'indiquer; de plus, considérant que la disposition relative générale des silex noirs et des silex bruns, reconnue tant dans le Hainaut que dans le Limbourg, caractérise des niveaux auxquels on peut, sans inconvénients, conserver les noms de *Craie de Nouvelles* et *Craie de Spiennes*, il y a lieu de croire que le long de la vallée de la Méhaigne, ces deux niveaux, qui passent verticalement de l'un à l'autre, sont affectés horizontalement d'une façon commune dans l'évolution sédimentaire que nous avons signalée.

Ajoutons, enfin, que si les observations directes et positives font défaut à l'Est de Boneffe, il n'en est heureusement pas de même vers le Nord; de sorte que nous comptons fournir prochainement une nouvelle série de documents sur l'allure et sur la constitution du terrain dans cette région, c'est-à-dire dans les vallées des ruisseaux qui, par leur confluent, forment la Petite-Geete.

NOTE

SUR LA PRÉSENCE DU

PHOSPHATE DE CHAUX

DANS LA CRAIE D'OBOURG

PAR

E. DENYS.

La présence du phosphate de chaux dans la craie d'Obourg a été signalée pour la première fois par M. Le Hardy de Beaulieu, en 1859, dans son *Guide minéralogique du Hainaut et de l'Entre-Sambre-et-Meuse.* Il s'agissait de nodules bruns, qu'il avait rencontrés enchâssés et parfois à demi-délayés dans la craie dans la carrière du four à chaux d'Obourg.

En 1868, MM. Cornet et Briart [1] signalent également cette présence dans un conglomérat fossilifère qu'ils ont rencontré dans les mêmes carrières.

La présente note a pour but de faire connaître et de décrire deux bancs ou plutôt deux lits de dénudation phosphatifères, que les travaux de creusement du canal du Centre viennent tout récemment de mettre à jour.

Tous deux apparaissent sur les talus de la rive droite

[1] Note sur la division de l'étage de la craie blanche du Hainaut en quatre assises. Nov. 1868. (*Mem. cour. Acad. de Belg.*, in-4°, t. XXXV, 1870.)

de cette nouvelle voie navigable. L'un a été recoupé à 350m. environ en amont de l'écluse n° 3 d'Obourg, c'est-à-dire loin des carrières dont il est question plus haut. Il forme une zone jaunie, parfaitement apparente sur le fond blanc de la craie et inclinée de l'Est à l'Ouest avec une pente d'environ 45°. La puissance de cette zone jaunie varie de 0m,40 à 0m,60. Cette dernière ravine légèrement la craie sous-jacente et est formée de fragments plus ou moins durcis et arrondis, à surface ondulée, à éclat parfois lustré et dont les uns sont isolés et parfois pugilaires, les autres, réunis en agrégat par un ciment de craie grisâtre beaucoup moins dure. Cette zone est également fossilifère; elle nous a fourni les fossiles suivants :

Belemnitella mucronata.
Ostrea vesicularis.
Rhynchonella plicatilis.
Terebratula carnea.
Ananchites conoïdea.
Ananchites gibba.

Nous y avons trouvé également des dents et des vertèbres de poissons, ainsi que des dents de sauriens.

Le deuxième banc a été recoupé à 5 ou 6m. seulement en amont de l'écluse n° 4 d'Havré. Son inclinaison se fait de l'Ouest à l'Est sous une dizaine de degrés seulement. Vers l'Ouest, il vient affleurer au sol; vers l'Est, il s'enfonce sous le lit du canal. Il a été recoupé ainsi sur une longueur de 25m. environ. Sa puissance est un peu plus faible que celle du précédent. Les détails lithologiques et paléontologiques sont les mêmes.

Des analyses comparatives des noyaux et de la craie empâtante des agrégats m'ont donné les teneurs suivantes en acide phosphorique et en phosphate tricalcique.

	Noyaux		Craie empâtante.	
	Acide phosphorique.	Phosphate	Acide phosphorique.	Phosphate.
Échantillons pris dans le 1er banc, près l'écluse n° 3 d'Obourg.	21.20 °/₀	46.30 °/₀	21.72	47.42
Échantillons pris dans le 2e banc près l'écluse n° 4 d'Havré.	11.21 °/₀	24.47 °/₀	9.26	20.22

Une prise moyenne dans le 1er gîte sur une longueur de 12 m. encore actuellement visible, m'a donné une teneur

en acide phosphorique de . . . 15.70 °/₀
soit en phosphate tricalcique . . 34.27 °/₀

Enfin un échantillon pris dans le même endroit et constitué de noyaux durcis nous a donné les teneurs suivantes des principaux éléments.

Acide phosphorique	19.67 °/₀
Acide carbonique	16.61 °/₀
Chaux	52.82 °/₀
Matières insolubles.	0.53
Oxyde de fer et alumine	1.77
Non dosé	8.60
	100.00

Ainsi que M. Le Hardy de Beaulieu l'avait constaté pour les nodules trouvés dans la carrière du four à chaux d'Obourg, les échantillons essayés ont tous dégagé assez bien de fluor. L'essai qualitatif décèle une teneur, presque aussi forte que dans le phosphate riche du bois d'Havré, où M. Blas (1) en a trouvé jusque 2.38 °/₀.

Havré, 1 Février 1886.

(1) *Bulletin de l'Académie de Belgique*, 3e série, tone VIII, n° 8. Août 1884.

ÉPOQUE QUATERNAIRE.

SUR LES DERNIERS FRAGMENTS DE BLOCS ERRATIQUES

Recueillis dans la Flandre occidentale et dans le nord de la Belgique

PAR

É. DELVAUX.

INTRODUCTION.

Dans nos précédentes notices [1], nous nous étions proposé de rechercher si, d'après la théorie actuelle et comme certains faits acquis en dehors de notre territoire semblent le justifier, le dépôt erratique du Nord, qui a couvert la plus grande partie de la Belgique, n'avait point laissé sur notre sol des preuves de son existence : nous avions également cherché à tracer, aussi exactement que possible, les limites de son aire d'extension vers le Sud.

Bien que fort incomplètes, comme elles le sont d'ordinaire

[1] É. DELVAUX. *Époque quaternaire. De l'extension des dépôts glaciaires de la Scandinavie et de la présence des blocs erratiques du Nord dans les plaines de la Belgique.* ANN. SOC. GÉOL. DE BELGIQUE. In-8°. Liége, 1883.

Le même. *Présentation à la Société Géologique de Belgique d'un bloc anguleux de syénite zirconienne trouvé dans la Flandre orientale.* ANN. SOC. GÉOL. DE BELGIQUE. In-8°. Liége, 1884.

Le même. *Époque quaternaire. Sur quelques nouveaux fragments de blocs erratiques recueillis dans la Flandre et sur les collines françaises.* ANN. SOC. GÉOL. DE BELGIQUE. In-8° Liége, 1884.

Le même. *Époque quaternaire. Quelques mots sur le grand bloc erratique d'Oudenbosch, près de Breda et sur le dépôt de roches granitiques scandinaves découvert dans la région.* ANN. SOC. ROY. MALAC. DE BELGIQUE. In-8°. Bruxelles, 1885.

Le même. *Sur l'exhumation du grand erratique d'Oudenbosch et sa translation au collège de cette commune.* ANN. SOC. GÉOL. DE BELGIQUE. In-8°. Liége, 1886.

à leur début, nos premières recherches ont réussi à montrer l'existence de traces irrécusables de ces dépôts à peu près partout où nous avons porté nos investigations, principalement dans la partie nord du pays, depuis sa frontière orientale, vers Maastricht, jusqu'à la mer.

Comme le temps nous faisait défaut, nous nous sommes borné à faire une sorte de tournée de reconnaissance dans la Belgique occidentale. Nous avons revu la région littorale, puis dirigé nos pas vers la Flandre occidentale et la frontière française.

Nous avons exploré les collines qui s'étendent au sud-est de Dixmude, à partir de Clercken, en suivant la ligne de faîte jusque Zonnebeke.

La petite chaîne, encore peu visitée par les géologues, est constituée par des îlots qui se succèdent à la file et qui sont formés de sables ypresiens à *Nummulites planulata.* Ces sables, généralement argileux vers la base, très difficiles à séparer de l'argile sous-jacente, sont en outre souvent obscurcis par un remanié quaternaire assez épais formé d'alluvions limoneuses ou sableuses et d'abondants cailloux appartenant aux divers étages tertiaires qui se sont affaissés sur place sous l'action persistante des phénomènes météoriques.

Malgré la rapidité de la course et le temps relativement restreint dont nous pouvions disposer, nos recherches n'ont pas été absolument stériles. Nous avons eu la satisfaction de recueillir plusieurs erratiques tant à Clercken qu'à Zonnebeke, aux deux extrémités de la chaine, et d'obtenir des renseignements qui nous permettent d'annoncer qu'on en trouvera un grand nombre en explorant méthodiquement la région.

Au commencement de novembre dernier, nous avons été averti par M. F. L. Cornet que des travaux en voie d'exécution à la montagne de St-Pierre à Gand avaient mis à

découvert les derniers vestiges du quaternaire qui couronnait encore au XIV[e] siècle le sommet de la colline ([1]).

Nous nous sommes empressé de visiter ces travaux et il nous a été donné de conserver à la science des coupes du plus haut intérêt, que nous publierons incessamment, de découvrir des nodules de phosphate de chaux dans la *bande noire* graveleuse, base de l'argile glauconifère et de retrouver tout au sommet, presque à la surface, quelques lambeaux d'un gravier spécial que nous connaissions déjà pour l'avoir vu au nord de Gand. Ce gravier, dont nous nous réservons de démontrer l'importance, s'arrête actuellement à la colline de S[t]-Pierre et ne paraît pas avoir laissé de traces au Sud.

En recueillant ces échantillons et en relevant ces coupes, qui ne sont plus à l'heure présente qu'un souvenir, nous avons mis la main, au pied des réservoirs de la ville et au contact de l'argile glauconifère, sur un caillou étrange que nous avions pris tout d'abord, vu sa densité, pour une roche cristalline, puis pour un bloc roulé d'arkose et qui se trouve en réalité être un véritable erratique. Nous en donnons plus loin la description.

([1]) Le point culminant de la montagne de St-Pierre a souvent changé de place. Aux XII[e] et XIII[e] siècles, le sommet de la colline offrait encore une surface inégale, accidentée; le sol était couvert de galets et de cailloux roulés et le sous-sol, constitué par des lits d'argile plastique qui n'existent plus, était encore intact et beaucoup plus élevé qu'aujourd'hui.

Au XV[e] siècle, le sommet avait été aplani et la surface, devenue remarquable par son horizontalité (den plattenberg), était couverte de chênes (het eek-hout).

En 1458, tout fut bouleversé; on permit que les potiers de la ville de Gand y enlevassent l'argile plastique. Gheconsenteert an den potbackers van Gend, potaerde te steken op het eek hout. *Rekeninghe anni* 1458. Aux archives de la Préfecture, sub St-Pierre n° 1284, apud DIERICKX. MÉMOIRES SUR LA VILLE DE GAND, t. II, p. 372.

Les travaux actuels s'exécutent dans l'ancien quartier jadis nommé *den cley*, (l'argile). En huus staende te Sente Pieters an den cley. 14 september 1374. *Jaer-register*, blad 3, apud DIERICKX. *Op. cit.* p. 356.

Nous devons à l'obligeance de M. G. Dewalque communication de plusieurs erratiques des plus intéressants. La découverte de l'un d'eux parmi les échantillons de la collection Van der Maelen acquis par l'université de Liége, a été annoncée il n'y a pas longtemps dans nos *Annales*.

Nous examinerons plus loin un certain nombre d'autres blocs qui nous ont été adressés ou offerts par MM. Becker, G. Dewalque, Forir, Ortlieb, Raeymaekers, Ubaghs, Vanderstraeten, Van Hulle et van Overloop ; les uns proviennent de la Flandre, les autres de la Campine limbourgeoise. Nous renseignons pour mémoire les nombreux fragments de granite et d'autres roches dragués au large d'Ostende, déterminés par M. A. Renard et que M. E. Van Beneden se propose de décrire. Nous terminons par la mention des blocs trouvés dernièrement par nous aux environs de Bruxelles; par celle d'un superbe galet de granite gneissique recueilli le 19 juin dernier sous le lit de l'Escaut à Audenarde, à la cote d'altitude 3,44, galet dont M. Th. Vanderstraeten a bien voulu nous faire présent; par celle d'une masse céphalaire de dolérite trouvée à peu près au même point par M. Van Hulle, de qui nous la tenons, et nous rappelons enfin les récentes trouvailles si importantes d'Oudenbosch.

On verra ci-après le catalogue des nouveaux échantillons que nous avons recueillis. Sans nous livrer actuellement à l'étude microscopique des roches venues en notre possession, étude qui sort du cadre que nous avons assigné à ces premiers travaux, nous n'avons rien négligé pour que la description macroscopique fût complète et aussi détaillée que le comporte l'objet de nos recherches : nous indiquons exactement et de manière à ce que chacun puisse le retrouver, l'emplacement où se sont effectuées les trouvailles annoncées.

Bien éloigné d'imiter certains observateurs qui, ayant

rencontré *un* bloc dans une région où l'abondance de ces roches avait été signalée depuis de longues années, prétendent de par cette unique trouvaille avoir résolu l'immense question, plus nous avançons dans nos recherches, mieux nous en mesurons l'étendue et en comprenons la difficulté. Aussi sont-ce surtout des jalons que nous essayons de poser, des matériaux d'étude que nous nous efforçons pour l'instant de réunir.

Dans ce but, qu'il nous soit permis, tout en remerciant ceux de nos confrères qui ont bien voulu nous aider dans la tâche que nous nous sommes imposée, de faire appel ici au concours de tous nos collègues : nous accueillerons avec la plus vive reconnaissance les échantillons ou les renseignements qu'ils voudront bien nous envoyer ou nous communiquer à l'avenir.

En réunissant ces matériaux pour les soumettre à l'étude, nous ne nous interdisons pas d'exposer les conclusions qu'ils nous fournissent au fur et à mesure de leur découverte.

Peut-être en ce faisant, commettons-nous une imprudence et serons-nous amené plus tard à renoncer à nos premières interprétations. Qu'importe ! Les recherches, même incomplètes, doivent selon nous, être publiées dès qu'elles peuvent être utiles à la discussion — la lumière se fait plus vite, mieux, et si l'observateur y perd quelque chose de son infaillibilité, si le pionnier de l'idée apparaît avec ses doutes, ses hésitations et même ses erreurs, qu'importe encore pourvu que la science progresse !

Catalogue des blocs et cailloux de roches cristallines, susceptibles d'être rapportés au dépôt glaciaire, recueillis vers la fin de l'année 1884.

Echantillons.

N° 1 (69/B). Beverloo. Dans les environs de Kerkhoven (¹), cote 45. Fragment anguleux provenant d'un très gros bloc peu roulé de diorite compacte, très tenace, vert sombre. L'examen microscopique décèle, au milieu d'une pâte formée de plagioclase et de hornblende, de très fins grains de quartz hyalin agglutinés et des grains isolés plus gros du même minéral. Cette diorite peut donc être appelée quartzifère. On observe quelques grands cristaux de feldspath ayant rarement conservé leurs arêtes; on remarque encore des traces de fer oxydulé.

Cet échantillon, que nous avons retrouvé dernièrement dans notre collection, provient des environs de Kerkhoven; nous l'avons recueilli nous-même, en 1874, dans la bruyère.

N° 2 (8183). Clercken. Non loin de l'église (²), cote 41. Bloc céphalaire de granite rouge à gros éléments. On y observe : orthose rouge chair; oligoclase jaunâtre, mica noir, hornblende, de forts grains de quartz hyalin et des grains de quartz opalin. Les arêtes sont émoussées.

Cet échantillon a été recueilli par nous à la surface.

N° 3 (8203). West-Roosebeke. Recueilli à la surface parmi des galets de silex (³), cote 49. Bloc prismatique

(¹) Coordonnées géographiques à compter du clocher de l'église de Bourg-Léopold : Long. ouest, 74 m.; Lat. nord, 2160 m.; planchette de Bourg-Léopold, 7/XVII. Carte topographique de la Belgique à l'échelle de 1/20000.

(²) Coordonnées à compter du clocher de Clercken : Long. est, 490 m.; Lat. nord, 25 m. Planchette de Dixmude, XX/2, même carte.

(³) Coordonnées à compter du clocher de West-Roosebeke : Long. ouest, 310 m.; Lat. sud, 800 m. Planchette de Staden, XX/7, même carte.

Échantillons.

anguleux de gneiss blanc grisâtre à gros éléments, comprenant : quartz en gros grains étirés, un feldspath blanc très altéré, presque friable, oligoclase jaune, peu ou point altéré. Muscovite en grandes lamelles striées, se résolvant en traînées de poussière brillante. Magnétite et quelques éléments clastiques très fins dans les joints de fissures.

N° 4 (8240/A). Colline de St-Pierre à Gand. Bloc prismatique, légèrement roulé de syénite très altérée ([1]), cote 28. On y observe : orthose en grands cristaux présentant les stries d'hémitropie nettement accusées et nombreux prismes bien nets de hornblende noyés dans une pâte feldspathique blanche, résistante, criblée de vides très petits dont les parois sont transformées en kaolin jaunâtre. Fait légèrement effervescence; caractère fragmentaire, lavique de la masse; les bords des cristaux de hornblende apparaissent bulleux, scoriacés.

N° 5 (8207). Wortel ([2]). Grand galet discoïde, très aplati, de gneiss granitique grisâtre, recueilli par l'instituteur communal à la surface, bruyère de Wortel, cote 20, et remis à M. D. Raeymaekers. Il montre : orthose blanc; plagioclase (labrador et oligoclase ?), quartz grenu dominant, pointillé de cristaux de hornblende noir métallique, disposés en traînées de lamelles. Comme minéraux accidentels on y voit : biotite, magnétite, pyrite, etc. Cette roche offre une identité absolue de composition et d'aspect avec un échantillon de granite gneissique provenant de

([1]) Coordonnées géographiques à compter de la tour de l'église cathédrale de St-Bavon à Gand : Long. ouest, 290 m.; Lat. sud, 1180 m.; planchette de Gand, XXII/1. Carte topographique de la Belgique à l'échelle de 1/20000.

([2]) Les indications précises font défaut, le lieu de la découverte est à l'altitude moyenne de 20 m. Planchette de Wortel, VIII/3, même carte.

Échantillons.

Renå, Meraker, Norvège, qui nous a été fourni par la maison Krantz de Bonn.

N° 6 (8208). Lichtervelde ([1]). Petite masse anguleuse non roulée, paraissant détachée d'un bloc volumineux de gneiss blanchâtre veiné de noir verdâtre, recueillie à la surface, cote 18 ([2]), par M. D. Raeymaekers et offrant les éléments suivants : orthose blanc en grands cristaux isolés, brillants, à contours bien définis, empâtés dans oligoclase mat ; fins grains de quartz hyalin agglutinés et quelques grains plus gros alignés ; cristaux de hornblende disposés en traînées, se résolvant en poussière grise métallique et prêtant à la roche une apparence feuilletée qui rappelle le micaschiste. Traces d'oligiste et de talc.

N° 7 (8209). Genck. Galet plat, formé d'une roche dioritique schisto-cristalline verdâtre, à pâte finement grenue renfermant d'innombrables cristaux de plagioclase, du quartz à éclat gras, de la hornblende, des traces de magnétite et de la pyrite ([3]). Don de M. D. Raeymaekers.

N° 8 (8244). Lichtervelde ([4]). Bloc pugillaire subanguleux, légèrement roulé de granite rouge recueilli non loin de l'église, à l'altitude de 25^{m} environ, par M. D. Raeymaekers. Il présente les éléments suivants : orthose en grands cristaux rouge chair ; oligoclase en cristaux jaunâtres de même volume ; hornblende plus ou moins altérée dans les joints ; quartz abon-

([1]) Aux environs de Lichtervelde, entre les alt. 18 à 49. Planchette de Thourout, XX/4, même carte.

([2]) Cette indication a besoin d'être vérifiée.

([3]) Ce galet a été recueilli dans les ballastières de Genck. Planchette XXVI/5. Carte topographique de la Belgique à l'échelle de 1/20000.

([4]) L'échantillon a été trouvé non loin de l'église de Lichtervelde. Altitude 25. Planchette de Thourout, XX/4, même carte.

Échantillons.

dant, enveloppant ; muscovite ; fluorine ; épidote; oligiste; cavités présentant la forme cubique.

N° 9 (8219). Mendonck ([1]). Petit bloc subanguleux de granite rougeâtre offrant une étroite ressemblance avec certain échantillon type provenant d'Elfdalen, qui fait partie de notre collection. Il est composé d'orthose rouge cinabre, d'oligoclase, de quartz hyalin présentant quelques cristaux nets, de quartz enfumé et de quartz rougi par un oxyde de fer.

C'est l'oligoclase qui sert de pâte; ce feldspath est très fendillé et les craquelures sont remplies d'imprégnations rouge cinabre intense : on observe quelques enduits kaolineux blanc jaunâtre.

N° 10 (8220/α). Mendonck ([2]). Fragment anguleux de syénite rose renfermant : orthose rouge chair, formant pâte enveloppante ; quartz ; hornblende plus ou moins altérée ; chlorite ; pyrite. Enduit kaolineux blanchâtre tapissant des cavités irrégulières.

N° 11 (8220/β). Même localité ([3]). Petit fragment subanguleux de syénite. On y observe : orthose rose, oligoclase blanc, quartz, hornblende très altérée ; dans les fissures, éléments clastiques fins, écailles de chlorite brisées, séricite? et de lamelles brunes d'une substance dont nous ignorons la nature. La surface de l'orthose est criblée de petites cavités très irrégulières, déchiquetées.

([1]) Coordonnées géographiques à compter du clocher de Mendonck (celui qui est indiqué sur la carte chromo et non celui qui existe en réalité) : Long. est, 1060 m.; Lat. nord, 240 m.; Alt., 4. Planchette de Loochristy, XIV/6, même carte.

([2]) Coordonnées à compter du clocher de Wynkel : Long. est, 260 m. ; Lat. nord, 180 m.; Alt., 5. Planchette de Loochristy, XIV/6, même carte.

([3]) Mêmes coordonnées : L'échantillon a été trouvé à une faible distance du point précédent.

Échantillons.

N° 12 (8220/γ). Mendonck. Vers la cote 5 (1). Fragment anguleux de syénite rougeâtre montrant : orthose rouge chair enveloppant ; oligoclase blanc jaunâtre ; quartz ; hornblende abondante, vert foncé, très altérée vers la surface ; pyrite ; petites cavités irrégulières, assez nombreuses ; quelques autres plus grandes offrant des formes géométriques régulières.

N° 13 (8220/δ) Petit (2) fragment de syénite rose ; on y voit de l'orthose rose chair et un autre feldspath blanc enveloppant ; du quartz ; de la hornblende peu abondante, très altérée, n'offrant que des produits de décomposition. Dans certaines cavités, le quartz a cristallisé.

N° 14 (8220/ε). Petit bloc prismatique paraissant détaché d'une masse plus grande. Cet échantillon de pegmatite ne renferme que deux éléments, l'orthose et le quartz. Comme minéraux accidentels, nous y avons vu de la magnétite. Cavités irrégulières tapissées de matières kaolineuses blanc jaunâtre. Le bloc présente une surface frottée, usée (3).

N° 15 (8220/ζ). Fragment anguleux de granite blanc grisâtre montrant de l'albite en cristaux hémitropes assez grands, un peu d'orthose, quelques cristaux de quartz à bords fondus et des grains irréguliers du même minéral. Mica noir, abondant, en grandes lamelles. Traces de pyrite (4).

Bien que tous ces échantillons aient été trouvés en un même point ou en des points fort rapprochés, on voit qu'ils diffèrent essentiellement entre eux par la nature de leurs éléments.

(1) Mêmes coordonnées que celles du n° 10/(8220/α).
(2) Même observation. Cote 5 environ.
(3) Même observation. Cote 5 environ.
(4) Id. id.

Échantillons.

N° 16 (8259). Seveneken. Bloc anguleux de granite porphyroïde à grands éléments, offrant une face altérée ancienne. Renferme : orthose rouge; quartz hyalin en cristaux à section bien nette et quartz amorphe. Kaolin, résidu d'altération. Enduit rouge d'oxyde de fer [1].

N° 17 (8260). Loochristy. Bel échantillon prismatique assez volumineux de granite gneissique à gros éléments, brun noir; les arêtes sont assez vives, on y observe : orthose, plagioclase (oligoclase et labrador), mica noir très abondant, quartz rare et traces d'oxyde de fer.

Nous avons cru remarquer à la surface de ce bloc certaines traces de stries et des cannelures plus ou moins effacées [2].

N° 18 (8261). Loochristy. Bloc anguleux de granite à éléments fins, gris verdâtre, renfermant : orthose, plagioclase (oligoclase et labrador) bien caractérisé par ses stries; quartz rare, en grains fins; mica noir et traces d'oxyde de fer [3].

N° 19 (8262). Même localité. Fragment anguleux à éléments moyens, provenant d'un bloc plus grand, offrant les éléments ci-après : orthose rose terne très lavé; petits groupes de cristaux de mica noir et lamelles du même minéral disséminées, quartz. Traces kaolineuses [4].

[1] Coordonnées à compter de l'église de Saffelaere : Long. est, 470 m.; Lat. nord, 1320 m.; Cote d'alt., 4m50. Planchette de Sevenecken, XIV/7. Carte topographique de la Belgique à l'échelle de 1/20000.

[2] Coordonnées à compter du clocher de l'église : Long. ouest, 2120 m.; Lat. nord, 1380 m.; Alt., 5 m. Planchette de Loochristy, XIV/6, même carte.

[3] Coordonnées géographiques à compter de l'église : Long. ouest, 2120 m.; Lat. nord, 1380 m.; Alt., 5. Planchette de Loochristy, XIV/6. Carte topographique de la Belgique à l'échelle de 1/20000.

[4] Même point, ou peu éloigné.

Échantillons.

N° 20 (8263). Loochristy. Fragment anguleux de granitite à éléments moyens composés de : albite en grands cristaux d'une blancheur mate avec hémitropies parallèles au plan diagonal, et présentant des angles rentrants; orthose en cristaux moyens, rose chair, lavé; quartz; hornblende très altérée, mica noir; oxyde de fer à l'état d'enduits (1)

N° 21 (8264). Même localité. Petit bloc anguleux de syénite verte, à éléments moyens, ne renfermant que deux minéraux : l'orthose en cristaux bien reconnaissables, blanc mat et la hornblende verte dominante, en cristaux noyés dans le feldspath et enchevêtrés entre eux. La roche est peu altérée (2).

N° 22 (8265). Même point. Bloc prismatique anguleux, allongé, à arêtes peu émoussées de syénite augitique noir grisâtre à gros éléments, savoir : orthose blanc plagioclase, hornblende verte et augite (3).

N° 23 (8266). Loochristy. Bloc anguleux de syénite, provenant d'une masse plus considérable présentant une face roulée. Il offre : plagioclase blanc jaunâtre, orthose chair, hornblende verte, traces d'oxyde de fer. Le tout très altéré (4).

N° 24 (8267). Même région. Bloc subanguleux de granite rose à éléments moyens. Il montre : orthose rougeâtre, oligoclase blanc jaunâtre, quartz dominant, empâtant les autres éléments; mica noir, kaolin et traces d'oxyde de fer (5).

(1) Coordonnées à compter de l'église de Desteldonck : Long. ouest, 810 m.; Lat. nord, 240 m.; Alt., 6. Planchette de Loochristy, XIV/6, même carte.

(2) A peu de distance du point ci-dessus.

(3) Même point ou peu éloigné.

(4) Coordonnées à compter de l'église de Wynkel : Long. est, 180 m.; Lat. nord, 290 m.; Alt., 5. Planchette de Loochristy, XIV/6, même carte.

(5) Même point, ou peu éloigné.

Échantillons.

N° 25 (8268). Loochristy. Petit fragment anguleux de granite rouge à éléments moyens : orthose rouge, quartz hyalin et laiteux, mica noir altéré, traces de chlorite. Recueilli à la cote 5 (1).

N° 26 (8269). Même localité. Fragment peu volumineux de pegmatite ne présentant que deux éléments à gros cristaux : orthose chair et quartz hyalin (2).

Ces fragments de roches granitiques dont nous venons d'esquisser la description macroscopique, ont été recueillis par M. E. van Overloop, qui nous en a gracieusement fait présent.

N° 27 (8253). Cet échantillon, dont la découverte a été annoncée dernièrement par M. G. Dewalque (3) qui a bien voulu nous le donner en communication, est une roche cristalline massive qui a été rangée dans la catégorie des diorites, dont elle présente l'aspect au premier abord. Elle est finement grenue, gris verdâtre. M. A. Renard, à qui nous l'avons montrée, incline à la placer parmi les diabases. Le bloc est anguleux, altéré jusqu'au centre, bien que l'altération ne soit apparente à l'œil nu que sur la surface et à une profondeur qui dépasse rarement 8^{mm}. Il est couvert d'une croûte de limonite concrétionnée des prairies; sa densité est considérable, bien qu'il renferme des cavités ou géodes, tapissées de cristaux dont nous parlerons tout à l'heure. La cassure est irrégulière, anguleuse et subconchoïdale; la

(1) Coordonnées géographiques à compter de l'église de Wynkel : Long. est, 430 m.; Lat. nord, 520 m.; Alt., 5. Planchette de Loochristy, XIV/6. Carte topographique de la Belgique à l'échelle de 1/20000.

(2) Même point, ou endroit peu éloigné.

(3) G. Dewalque. Communication sur un fragment anguleux de diorite provenant de la Campine. *Ann. Soc. géol. de Belgique.* Procès-verbal de la séance du 21 décembre 1884, p. LV.

Échantillons.

roche exhale, sous l'haleine, une odeur argileuse assez prononcée; sa structure est ophitique.

L'agrégat micro-granitoïde qui forme cette diabase renferme un feldspath irisé, chatoyant, peu éloigné du labrador, reconnaissable à ses stries longitudinales parallèles, que nous appellerons plagioclase.

L'olivine serpentineuse s'y montre pour la première fois en Belgique.

L'asbeste, très semblable à la hornblende asbestoïde d'Hozémont, est en cristaux bien nets, groupés en faisceaux, se terminant par des houppes fines, altérées, jaunâtres, tandis que les faces des cristaux sont irisées et offrent la coloration vert noir bleuâtre. Ils tapissent les géodes avec des pointements stalactitiques auxquels se mêlent des cristaux lamellaires treillissés de spath calcaire jaunâtre, translucides, qui sont des produits d'altération et qui font une vive effervescence.

Dans les plaques préparées pour l'étude microscopique, que M. G. Dewalque a bien voulu nous confier, le fer titané présente de nombreuses sections noires, assez grandes, à contours rendus diffus par les altérations, et d'innombrables cristaux très petits, dispersés dans toute la masse.

Dans les mêmes préparations, l'augite, coloré en jaune passant au brun, offre souvent des sections d'une absolue netteté : ce minéral a cristallisé après la solidification du feldspath. La chlorite, produit de décompositon, se montre sous forme d'écailles de coloration vert clair translucides, à contours bien dessinés. Les cristaux d'augite sont enveloppés d'une auréole d'ouralite gris jaunâtre. Enfin on voit un peu de quartz, mais pas en quantité suffisante pour valoir à la roche l'appellation de diabase quartzifère.

Échantillons.

De très nombreux cristaux de pyrite blanche et des amas ou groupes de cristaux de pyrite jaune rougeâtre sont disséminés dans la masse. Nous avons cru voir un peu de mica.

Sauf le calcaire et l'asbeste qui s'observent à l'œil nu dans les géodes, les éléments qui composent la masse cristalline sont tellement fins qu'ils échappent à la loupe. La teinte est gris verdâtre au centre et et gris vert jaunâtre ; dans les parties altérées, elle passe au jaune limoniteux.

Ce bel erratique est anguleux, son volume est plus que pugillaire, il se montre, comme nous l'avons dit, plus ou moins altéré, suivant que l'on examine les faces différentes.

On remarque à la surface du bloc une gangue de limonite bien caractérisée, dont l'épaisseur ne dépasse nulle part 2mm. Cette limonite est identique comme composition, nature, etc., à celle des dépôts bien connus, si nombreux dans la Campine, que Dumont a renseignés sur sa carte de la Belgique sous le signe α^3. La texture scoriacée, bulleuse, celluleuse de la croûte, son aspect noir bleuâtre brillant métallique, font immédiatement reconnaître le minerai campinien.

Ces caractères nous démontrent, ainsi que l'indique l'étiquette de la collection Van der Maelen, que l'échantillon en question provient d'une zone alluviale comme celle qui s'étend entre les communes de Grobbendonck et d'Herenthals vers le confluent de la petite Nethe et de l'Aa (1), zone connue pour ses

(1) Voir les planchettes de Grobbendonck, XVI/2; Lille, XVI/3; Berlaer, XVI/6 et d'Herenthals, XVI/7. Cote d'alt. de 10 à 13. Carte topographique de la Belgique à l'échelle de 1/20000.

Échantillons.

riches dépôts de limonite renseignés par Dumont.

Déposé avec ses arêtes intactes par la glace, notre bloc n'a guère subi d'autre transport qu'un déplacement vertical. A une certaine époque, enseveli dans les alluvions, il s'est trouvé englobé dans un niveau où la limonite s'est lentement développée et il est resté enfermé pendant des siècles dans la masse concrétionnée : l'exploitation de ces minerais par l'homme l'a amené au jour, sa densité l'a fait distinguer parmi les blocs poreux et légers de limonite campinienne et c'est ainsi qu'il est heureusement parvenu jusqu'à nous.

N° 28 (8279). L'échantillon que nous décrivons provient du territoire français; il a été recueilli à l'altitude de 97 mètres environ, non loin de la frontière (1) sur le mont Noir par notre confrère et ami M. J. Ortlieb, qui nous en a fait présent.

Il appartient à cette variété granitique que nos collègues de France désignent sous le nom de pegmatite. C'est un fragment anguleux, presque pugillaire, à éléments moyens et gros, on y observe :

Orthose rose chair, en grands cristaux avec cavités irrégulières remplies d'une matière kaolineuse. Par places, le feldspath est jaunâtre, à éclat gras. Quartz hyalin en grains subpisaires et pisaires. Mica blanc en grandes lamelles. Hornblende ? Tourmaline ? Kaolin. Fer oxydé rouge.

On ne remarque aucune surface polie, aucune trace de stries ni de cannelures. La roche est plus ou moins altérée ; les arêtes sont légèrement émoussées.

(1) On trouvera indiqué sur la carte qui accompagne nos tirés à part le point où la trouvaille a été effectuée par M. Ortlieb.

Échantillons.

N° 29 (8321). Nous signalons ici la trouvaille d'un bloc pugillaire de granite, qui nous a été renseignée par M. le professeur Ch. de la Vallée Poussin.

Ce fragment, recueilli dans le courant de l'année 1885, vers le centre de la forêt de Meerdael (¹), à l'altitude de 80 mètres, gisait à la surface du sol accompagné d'autres cailloux roulés.

Malheureusement l'échantillon a été égaré.

N° 30 (8102). Bloc erratique presque céphalaire, subanguleux, roulé, découvert par nous sur le plateau de Zandberg, à Uccle (²), aux environs de Bruxelles, à l'altitude de 87 mètres, au milieu de cailloux tertiaires affaissés sur place.

Il est formé de micaschiste gris verdâtre, veiné de blanc rosé. L'examen macroscopique décèle la présence des éléments suivants :

Orthose; quartz en grains très fins; hornblende et écailles de chlorite; mica noir (biotite); pyrite; oxyde de fer.

Sur certains sommets aux environs de Bruxelles et ailleurs encore dans la moyenne et la basse Belgique, on rencontre des cailloux abondants, étalés en nappe; le plus souvent ce ne sont pas, comme on l'a pensé jusqu'à présent, des cailloux quaternaires, nous les appelons tertiaires.

Un observateur attentif saura très bien distinguer à quel étage ils doivent être rapportés; parfois deux

(¹) La route de Louvain à Namur traverse comme on sait la forêt de Meerdael du nord au sud. A 200 m. au sud de la 8e borne kilométrique, si on décrit un cercle de 200 m. de rayon, la circonférence renfermera le point où l'erratique a été trouvé. Planchette de Hamme-Mille, XXXII/6. Carte topographique de la Belgique à l'échelle de 1/20000.

(²) Les coordonnées comptées à partir du clocher d'Uccle sont : Long. est, 630 m.; Lat. sud, 580 m.; Alt., 87 m. Planchette d'Uccle, XXXI/7. Carte topographique de la Belgique à l'échelle de 1/20000.

Échantillons.

couches caillouteuses appartenant à deux assises distinctes sont superposées, non mélangées.

Est-il besoin d'expliquer le phénomène ? Ces cailloux se sont affaissés verticalement sur place, grâce à l'action dénudatrice des agents météoriques qui ont entraîné les sédiments fins sous-jacents sans déplacer les cailloux. C'est au-dessus de l'un de ces amas que nous avons recueilli l'erratique décrit ci-dessus.

N° 31 (8299). Gros galet de micaschiste blanc jaunâtre. Il a été recueilli lors de la construction des écluses d'Audenarde ([1]) à la base des alluvions quaternaires, sous le lit actuel de l'Escaut à la cote 3.44, par M. E. Vanderstraeten, qui nous en a généreusement fait don. La composition minéralogique de la roche cristalline est la suivante : orthose blanc; quartz grenu dominant; paillettes de muscovite; mica noir abondant (biotite) en traînées.

Cette roche ressemble beaucoup à certain échantillon type que nous possédons et qui provient de la Norvège.

Quand il a été recueilli, le galet était recouvert d'un enduit épais de vivianite bleue.

N° 32. Nous rangeons, pour mémoire, sous ce numéro, les échantillons qui ont été dragués en 1883, par M. le professeur E. Van Beneden, à 4 kilomètres environ au large d'Ostende ([2]).

Parmi ces blocs qui sont au nombre d'une soixantaine, on remarque des roches cristallines grani-

([1]) Les coordonnées comptées à partir de la collégiale d'Audenarde sont : Long. est, 420 m.; Lat. id., 60 m.; Alt., 3.44. Planchette d'Audenarde XXIX/4. Même carte.

([2]) Nous avons figuré approximativement sur notre carte le point où ces blocs ont été dragués.

tiques et des roches sédimendaires portlandiennes, ces dernières originaires sans doute de la côte orientale de l'Angleterre.

Ils étaient couverts, lorsque la drague les a ramenés, d'une épaisse croûte formée d'organismes marins.

Nous croyons savoir que M. A. Renard a accepté de faire la description lithologique de ces roches qui, recueillies fort près de la côte, offrent un intéressant sujet d'étude.

N° 33 (8304). Masse céphalaire de dolérite plagioclasique. Elle a été trouvée à la base des alluvions quaternaires, à la cote 3.04, sous le lit actuel de l'Escaut à Audenarde [1], par M. Van Hulle qui nous en a fait don.

La roche, gris bleu noirâtre, est très altérée et s'écaille vers la périphérie. On y observe, formant un agrégat finement grenu : peridot; augite altéré, comme dans les roches volcaniques; plagioclase (labrador); magnétite; carbonate de fer; carbonate de chaux.

Cette masse a été utilisée par l'homme à cause de sa densité. Elle a servi de poids à l'époque romaine. On y remarque, gravé en caractères romains, le chiffre IV.

Il semble évident pour nous que cette roche a été trouvée dans le principe, à l'état roulé, aux environs mêmes d'Audenarde.

Tels sont les échantillons de roches granitiques rapportées par nous à la moraine scandinave que nos premières et très incomplètes recherches nous

[1] Les coordonnées de ce point prises à partir de la tour de la collégiale sont : Long. est., 410 m. ; Lat. sud., 80 m.; Cote d'alt., 3.04 m. Planchette d'Audenarde, XXIX/4. Carte topographique de la Belgique à l'échelle de 1/20000.

Échantillons.

ont mis à même de recueillir en Belgique. Il n'est pas douteux qu'une exploration méthodique n'en fasse bientôt rencontrer davantage.

Il nous reste à mentionner le bloc rencontré par M. Van den Broeck à Wortel. Ce bloc d'une importance toute spéciale résout, au dire de l'auteur (1), d'une manière définitive la question qui nous occupe. Nous nous bornons, quant à nous, à fixer le point sur la carte.

N° 34 (8319). Echantillon recueilli par M. G. Dewalque près de Lanaye, entre le canal de la Meuse et le pied du plateau, par une altitude moyenne de 52 mètres (2).

C'est un granite altéré, offrant le facies de l'arkose, qui renferme les éléments suivants : orthose blanc très altéré et parties blanc jaunâtre peut-être appartenant à un autre feldspath. Mica blanc (muscovite) parfois très altéré et coloré en brun rouge. Grains pisaires et subpisaires de quartz plus ou moins aplatis, à arêtes émoussées. Traces d'oxyde de fer.

N° 35 (8220). Reckeim sur la feuille de Sutendael (3). Caillou impressionné de gneiss altéré, imprégné de limonite vers la surface. Cet échantillon a été recueilli par M. H. Forir vers l'alt. 63, dans la zone alluviale de la Meuse, immédiatement au pied des terrasses. On y observe : orthose rosâtre, quartz; pâte dioritique, où domine la hornblende, formant

(1) E. Van den Broeck. *Nouvelles observations faites dans la Campine, etc.* Ann. Soc. Géol. du Nord. T. XI, p. 8. In-8°. Lille.

(2) Planchette de Visé, XXXIV/7. Carte topographique de la Belgique à l'échelle de 1/20000.

(3) Les coordonnées géographiques à compter du clocher de Sutendael, sont : Long. est., 4520 m.; Lat. sud., 960 m.; Cote d'alt., 63 m. environ. Planchette de Sutendael, XXVI/6, même carte.

Échantillons.

réseau et s'étirant parfois en grosses mailles d'un vert sombre. Oxyde de fer.

N° 36 (8318). En dehors du pays nous rappellerons pour mémoire le grand bloc d'Oudenbosch que nous avons décrit (1) et les innombrables fragments de roches granitiques, quelques-unes avec stries glaciaires d'Oudgastel, de Hoeven, Zegge, Etten, Prinsenhage, Zevenbergen, etc., dont la découverte récente nous est d'un si puissant encouragement.

De nouvelles trouvailles, datant à peine du mois dernier (2) et comme les précédentes, dues à M. V. Becker, nous ont appris que notre infatigable collaborateur a encore agrandi le cercle de ses explorations et que le champ de sa découverte a largement été étendu au Sud vers notre frontière. Des fragments ont été trouvés cette fois en des lieux inhabités, au milieu de la bruyère, dans les bois où il n'est pas possible d'admettre qu'ils aient jamais pu être transportés par l'homme. On sait (3) que parmi les roches dernièrement recueillies, se trouve entre autres deux variétés du *Rhomben-Porphyr* de Christiania. Nous rangeons ces nombreux échantillons sous le n° 36.

N° 37 (8282). Porphyre offrant les caractères de la roche de Laifour (et non pas du Siebengebirge). C'est une pâte feldspathique (euritique) blanchâtre, décomposée, avec séricite. On y voit du quartz laiteux ou hyalin, se présentant sous forme d'isoscéloèdres

(1) Le 1er mai de cette année nous avons eu le plaisir de revoir ce bel erratique en compagnie de M. le professeur Dr A. Wichmann, de M. J. Lorié et de notre aimable guide M. V. Becker. Le bloc était cette fois absolument dégagé, à découvert et se dressait comme nous l'avons dit, dans le jardin du collège. Les dimensions exactes sont : 1m80 × 1m40 × 1m12 centimètres.

(2) V. Becker. *Lettres*.

(3) V. Becker. *Op. cit.*

arrondis de 1 millimètre à 2 centimètres, plus ou moins roulés, avec enclaves. Quartz blanchâtre. Grands cristaux de feldspath orthose blanc jaunâtre, avec enduits phylliteux jaune vert brillant, métallique (chlorite, séricite, biotite). Les minéraux empâtés sont plus ou moins alignés. Matière kaolineuse blanc jaunâtre. Enduits d'hydrate de fer et de manganèse.

Ce bloc a été détaché d'une masse considérable et trouvé par M. C. Ubaghs, qui nous en fait présent, dans le quaternaire de la Meuse, à Gemeen Heide, près de Fauquemont.

N° 38 (302). Disque épais, assez volumineux, roulé, de porphyroïde recueilli par nous au Galgenberg, non loin d'Helchteren, en Campine.

Cette roche, pour ainsi dire laminée, présente la texture schisto-porphyroïde et offre tous les caractères des roches de la vallée de la Meuse. On y observe comme éléments constitutifs : orthose transformé en kaolin, en grands cristaux offrant une section rectangulaire; quartz à reflets opalins bleu violet (caractère des roches filoniennes de la région); séricite lamellaire.

N° 39 (363). Fragment aplati, peu volumineux, peu roulé, très altéré, d'une roche offrant la plus grande analogie avec la précédente.

Cet échantillon a été recueilli par nous non loin de Gerdingen, près Brée, en Campine.

Dans la localité que nous venons de citer, les échantillons de porphyroïde de la Meuse abondent.

N° 40 (8283). Fragment roulé de lave téphrinique de Niedermendig, recueilli par M. C. Ubaghs dans les ballastières quaternaires de la rive gauche de la Meuse, près Maastricht.

En nous envoyant cet échantillon, notre confrère ajoute que ces fragments sont souvent associés dans le gravier avec des *ponces*. Nous avions déjà signalé la présence de ces dernières dans les ballastières de Genck ([1]). Il résulte de la constatation de ce fait sur un point nouveau que le Rhin et la Meuse étaient, comme nous l'avons dit, en communication à un moment donné de l'époque quaternaire.

([1]) É. Delvaux. *Époque quaternaire. De l'extension des dépôts glaciaires de la Scandinavie et de la présence des blocs erratiques du Nord dans les plaines de la Belgique.* Ann. (Mémoires) de la Soc. Géol. de Belgique, t. XI, p. 74. In-8°. Liége, 1884.

CONCLUSIONS.

L'ensemble des découvertes qu'il nous a été donné de faire pendant l'année 1884, nous permet d'avancer que la question de l'existence du dépôt erratique du Nord dans les plaines de la Belgique est sortie du domaine de la théorie pour entrer dans celui des faits.

Certes, nous nous garderons avec soin de prétendre tenir dès à présent, avec la découverte d'un caillou, toutes les preuves d'une solution définitive, mais nous pensons et on l'admettra sans conteste, que dès sa première année, nos recherches sur le sujet spécial qui nous occupe, ont amené des résultats dont il n'est pas permis de méconnaître l'importance.

Si on jette les yeux sur la carte qui est jointe à ce travail, on constate, malgré le peu de temps que nous avons pu consacrer à nos recherches qu'un certain nombre, pour ne pas dire un grand nombre de blocs de roches granitiques, telles que gneiss, micaschiste et syénite, se trouvent éparpillés dans les bassins de la Meuse, de l'Escaut et de l'Yser, couvrant les plaines basses et s'élevant sur les collines de la moyenne Belgique jusqu'à l'altitude de 110 mètres.

Ces roches cristallines se font remarquer en général par l'extrême variété de leur composition minéralogique ainsi que par la forme anguleuse, la vivacité des arêtes des blocs, caractères qui excluent la possibilité du transport par les cours d'eau et qui révèlent, par contre, d'une façon manifeste, l'origine morainique du dépôt.

La description macroscopique détaillée que nous avons donnée plus haut de ces roches a fait ressortir l'étroite relation qui existe entre la composition de la plupart d'entre elles et celle des roches cristallines de la Scandinavie.

Pour quelques-unes, il y a plus qu'un rapprochement de facies, il y a pour ainsi dire identité absolue d'éléments et d'aspect extérieur, enfin, nous possédons des roches striées et d'autres, comme le *Rhomben-Porphyr*, qui lèvent tous les doutes.

Ces débuts heureux de nos premières recherches, s'ils nous encouragent à les poursuivre, ne nous surprennent point. La théorie nous avait depuis longtemps donné la certitude qu'il n'en pouvait être autrement et démontré à l'évidence que la plus grande partie de notre pays avait dû être comprise dans l'aire d'extension limite, tracée par le dépôt glaciaire des erratiques du Nord. Dans le tracé de la carte, *Map of Europe, showing extent of the glaciated areas at the climax of the ice age*, qui accompagne l'ouvrage de M. J. Geikie ([1]), on remarquait dans la traversée de notre pays, entre la Severn et le Rhin, une rectitude de ligne que le relief du sol ne pouvait justifier : elle nous paraît dès à présent effacée.

Il nous reste maintenant à accumuler les faits; ce n'est plus qu'affaire de temps. Sans attendre des découvertes qui ne peuvent manquer de se produire ([2]), nous offrirons bientôt à nos confrères le résultat le plus considérable qu'il nous ait été permis de tirer de ces études : un exposé aussi complet que le permet l'état actuel de la science, des phénomènes dont le sol de la Belgique et des régions circonvoisines a été le théâtre, depuis l'aube des temps quaternaires.

Bruxelles, 28 Octobre 1885.

([1]) J. Geikie. *Prehistoric Europe, a geological sketch, Map and Illustrations.* London, in-8°, p. 564. 1881.

([2]) MM. Cogels, van Ertborn et Rutot annoncent la découverte de roches cristallines granitiques sur le territoire d'Anvers et de Thourout. *(Note ajoutée pendant l'impression.)*

ÉTUDE SUR LE TERRAIN CARBONIFÈRE

LE POUDINGUE HOUILLER

(2me NOTICE)

PAR

J. FALY

INGÉNIEUR AU CORPS DES MINES.

Dans un travail publié, il y a quelques années, dans les Annales de la Société géologique de Belgique (tome V, Mém., p. 100), nous avons exposé le résultat de nos recherches sur le *Poudingue houiller* dans le bassin de Charleroi. Depuis lors, nous avons continué à explorer cette région, en vue de chercher à établir des relations entre ses couches et celles du bassin du Centre qui, à cette époque, faisait l'objet de nos études. Appelé dans la suite à exercer plus spécialement notre activité dans le Couchant de Mons, nous y avons porté également notre attention sur les assises inférieures de la formation houillère.

Ayant recueilli, au cours de nos recherches, des données assez nombreuses concernant la position et l'allure du *Poudingue houiller*, nous croyons faire chose utile en les communiquant à la Société géologique, car on en pourra tirer à l'occasion certains enseignements pour l'étude de la structure de notre gisement. Bon nombre de ces données, il est vrai, sont connues de quelques assidus observateurs du sol de notre province ; il a été fait, au surplus, mention

d'une manière générale de plusieurs d'entre elles dans diverses publications ([1]).

Nous ne croyons pas, néanmoins, pouvoir omettre ces dernières dans cet exposé, que nous voulons faire aussi complet que possible.

Au moment où nous produisions notre première notice, nos confrères Firket et Hock faisaient, de leur côté, à la Société, des communications intéressantes sur le même sujet, mais ils traitaient spécialement de la province de Liége et de la région nord-est de celle de Namur ([2]).

Plus tard, M. Purves publia une étude d'ensemble de l'étage houiller inférieur de la Belgique ([3]), mais il laissa à l'écart le bassin du Couchant de Mons. Nous essayerons de combler cette lacune.

M. Purves a désigné sous le nom de *Grès d'Andennes*, ou simplement sous celui de *grès grossier* l'assise dont nous nous occupons. M. Mourlon ([4]) avait proposé de l'appeler : *Poudingue de Monceau-sur-Sambre*. Pourquoi ne lui laisserait-on pas le nom de *Poudingue houiller* que Dumont lui avait donné ?

Nous avons distingué, dans le bassin de Charleroi, trois bandes de poudingue houiller ; il devait en être ainsi, puisque ce niveau est en stratification concordante avec le calcaire carbonifère qui, lui-même, y forme trois bandes, savoir : celles qui limitent le bassin au nord et au sud et celle qui, avec certaines assises devoniennes et houillères, constitue le massif accidentel de Fontaine-l'Evêque.

Nous avons montré la *bande de Couillet* cheminant

([1]) BRIART : *Bulletin de l'Académie* ; 3e série, tome II, p. 439. — CORNET : Article intitulé : *Le bassin houiller belge* dans la *Notice sur l'exposition collective des charbonnages patronnés par la Société générale, à Anvers*, en 1885.

([2]) AD. FIRKET, tome V, p. LXXXI ; id., p. XCVII ; id., p. CXXI ; id., p. 42. — G. HOCK. Tome V, p. 111.

([3]) *Bulletin de l'Académie* ; 3e série, tome II, p. 514.

([4]) *Géologie de la Belgique*, tome Ier, p. 119.

parallèlement au calcaire, depuis Jamioulx jusqu'à Châtelet. De ce point, M. Purves a pu la suivre, comme on devait s'y attendre, tout le long de la bande calcaire jusqu'au delà de Liége. Il a signalé ensuite, à partir de cette ville, le long de l'affleurement septentrional du calcaire carbonifère, la ligne continue, mais quelquefois cachée, du poudingue venant se raccorder à notre *bande de Courcelles.*

M. Purves ne nous a rien appris de nouveau sur la *bande de Monceau*, qui est nécessairement terminée à l'est contre la faille limitant tout le massif accidentel. Nous l'avons suivie jusqu'à la route de Mont-sur-Marchienne et, vraisemblablement, elle ne s'étend guère au delà.

Vers l'ouest, au contraire, le dernier affleurement se remarque, ainsi que l'ont déjà dit M. Briart ([1]) et M. Purves ([2]) sur la rive gauche du ruisseau de Forchies. Il est probable que cette bande ne s'arrête pas là et qu'elle se prolonge sous les terrains plus récents, qui, à partir de la rive droite de ce ruisseau, masquent complètement le terrain houiller. S'il importe peu, pour la cartographie géologique, de savoir jusqu'où peut s'étendre cette bande, il n'en est pas de même au point de vue des recherches sur la structure de notre bassin houiller. Si l'on considère que le massif calcaire de Fontaine-l'Evêque n'est pas borné à l'ouest par le terrain houiller, comme l'indique la carte de Dumont, mais que son affleurement s'étend jusqu'à la limite des terrains tertiaires, sous lesquels on le voit pénétrer; si l'on considère en outre que deux sondages ont atteint ce calcaire, l'un en deçà, l'autre au delà même de la route d'Anderlues à Bascoup, on est en droit de croire que le poudingue s'étend au moins aussi loin.

Dans les recherches géologiques, aucun indice ne doit

([1]) *Annales de la Société géologique*, tome II, p. 86.
([2]) *Loc. cit.*, p. 523.

être négligé, quelque minime qu'il paraisse, parce qu'il peut quelquefois emprunter de l'importance aux circonstances dans lesquelles il s'est présenté. Aussi croyons-nous devoir signaler un fait que nous avons constaté il y a quelques années, et qui nous a fortement intrigué. A peu près à l'endroit où le sentier conduisant de Morlanwelz à Mont-Sainte-Aldegonde traverse la limite entre cette dernière commune et celle de Carnières, nous avons trouvé, en plein champ, un fragment gros comme le poing de poudingue houiller parfaitement caractérisé. En cet endroit, les morts terrains ont au moins 40 mètres de puissance, ce qui exclut l'idée de la présence d'un affleurement. Au surplus, le sentier n'a jamais été empierré, ce qui nous oblige à rejeter aussi une explication possible de la présence de ce fragment. Aurait-il été abandonné ou perdu en chemin, par une personne venant du *puits des Dunes* (où nous avons déjà dit qu'il y a du poudingue) et se rendant à Morlanwelz ? Nous ne le savons pas. Ne proviendrait-il pas d'un puits creusé anciennement en cet endroit et dont il ne reste plus aucun vestige, mais par lequel de vieux ouvriers nous ont dit avoir exploité, vers la profondeur de 75 à 76^{m}, une couche de houille dite : *Grande Veine du Bois des Faux*? Ce puits a-t-il atteint ou traversé le poudingue ? Nous nous bornons à poser la question. Peut-être un jour, les travaux souterrains donneront-ils les moyens de la résoudre. Remarquons toutefois que cet endroit se trouve sensiblement sur la direction de la *bande de Monceau*. En outre, l'allure renversée des strates houillères reconnues dans les travaux septentrionaux des charbonnages du Viernoy et du Bois de la Haye ne peut guère s'expliquer que par une poussée plongeant du sud au nord. La direction d'un tel mouvement est si concordante avec celle de l'action à laquelle est due l'intrusion du massif de Fontaine-l'Evêque, qu'on est fort tenté d'y voir un indice

du prolongement de ce massif vers l'ouest. S'il en était ainsi, il n'y aurait rien d'étonnant à ce que la *bande de Monceau* se fût prolongée jusqu'au Bois-des-Faux.

Indépendamment des trois bandes signalées, il en existe, dans le bassin de Charleroi, une quatrième qu'on peut appeler *bande de Jumet*. Dans notre première notice, nous en avons signalé la présence dans le puits du charbonnage de Rochelle et Charnois, près de la station de Roux. Cette bande affleure en plusieurs points au hameau des *Traux*, commune de Jumet. On la retrouve aussi, quoique moins bien caractérisée, dans le *Bois de Soleilmont*, où elle a été exploitée pour la confection des pavés. Il serait très intéressant d'en rechercher le prolongement vers l'est, à partir de ce point.

A Jumet, elle a été traversée par un bouveau de recoupe de direction sud-nord, pris d'une costresse est de la couche *Dix Paumes*, à la profondeur de 359^{m} du puits Chaumonceau, charbonnage d'Amercœur. Prolongée de ce point, avec l'inclinaison qu'on y a constatée, elle se raccorde parfaitement à l'affleurement de *Traux*. La *bande de Jumet* n'est que la répétition de celle de Courcelles, relevée par une faille importante.

La bande calcaire de Loverval, qui vient expirer contre la faille du Midi à Jamioulx, reparaît au nord de cette faille à Leernes, hameau des Wespes, où elle forme un affleurement d'une certaine étendue. Dumont a confondu ce dernier avec les calcaires devoniens qui dominent un peu plus à l'est, mais sa nature minéralogique montre clairement qu'il appartient à l'assise supérieure du calcaire carbonifère. Il est, d'ailleurs, suivi au nord, ainsi que nous l'avons déjà dit [1], par les schistes noirs à posidonomyes de la base de l'étage houiller.

[1] *Annales de la Société géologique de Belgique*, tome V, p. 23.

Il était donc à présumer que l'on retrouverait le poudingue dans les affleurements houillers de Leernes, mais nous l'y avions cherché vainement, lorsque, au commencement de 1879, on le mit à découvert à 460m au sud de l'église, en creusant le sol pour l'abaissement du niveau du chemin pavé qui va de ce village au hameau des Wespes. Ce point peut être rattaché à la *bande de Couillet*, qui a été interrompue (en affleurement, du moins) par la partie devonienne du massif accidentel de Fontaine-l'Evêque.

Sans aucun doute, cette bande se prolonge vers l'ouest sous le terrain tertiaire pour se raccorder aux affleurements connus dans le bassin de Mons. Elle passe au *puits des dunes* à Leval-Trahegnies, où nous avons vu qu'elle a été traversée à la profondeur de 60m. Elle passe ensuite au nord du petit lambeau de terrain houiller mis à découvert dans la vallée du ruisseau d'Epinois et qui est constitué par les schistes moyens et inférieurs.

Depuis le puits des Dunes jusqu'au puits Cousin, à Asquillies, elle ne paraît pas avoir été reconnue. Notons toutefois que le poudingue houiller a été atteint à la profondeur de 379 mètres par le puits n° 1 du charbonnage du *Levant de Mons* à Harmignies, mais que, d'après notre confrère Cornet, il existe probablement, dans cette région, un accident semblable à ceux de Boussu et de Fontaine-l'Evêque. Il se pourrait, par conséquent, que le poudingue trouvé en cet endroit appartînt à la *bande de Monceau* plutôt qu'à celle de *Couillet*. Ceci n'implique pourtant pas l'idée que la première doive être continue; la nature même des accidents qui l'ont produite permet, au contraire, de supposer qu'il n'en est pas ainsi.

Passons maintenant dans le bassin de Mons, où le poudingue est connu, soit en affleurement, soit par les travaux souterrains, sur une longueur de onze kilomètres environ.

Le point le plus oriental où on l'ait rencontré, est l'ancien puits n° 1 du charbonnage de Ciply, ou puits Cousin, à 260m à l'ouest-nord-ouest de l'église d'Asquillies. Ce puits l'a traversé, ainsi que l'a constaté notre confrère Cornet, à la profondeur de 106m, en dressant d'inclinaison sud. On en pouvait encore voir, il y a peu de temps, de nombreux blocs sur le terril de cette ancienne fosse.

Plus à l'ouest, le terrain houiller est à jour dans la vallée du ruisseau d'Eugies. Le poudingue s'y montre en affleurement, stratifié horizontalement, dans une petite carrière sur la rive droite du cours d'eau à 30 à 40m au nord du point où il est traversé par le chemin allant de *Laisette* à la *Belle-Maison*.

On l'a retrouvé en creusant un puits, dans la cave d'une maison, à 280m à l'ouest de cette carrière.

Dans le Bois de Colfontaine, ses affleurements, autrefois exploités, occupent un espace considérable à l'est du ruisseau du même nom. A une distance de 200 à 300m de la lisière septentrionale, il se présente en plateure plongeant légèrement au sud et paraissant former selle vers le nord. Cette couche reparaît ensuite en plusieurs endroits, sur une direction sensiblement est-ouest, à une distance de 400 à 500m de la même lisière. Cette dernière ligne d'affleurement constitue le dressant faisant suite à la plateure précédente; il est incliné au sud, de 45° environ. On a exploité le poudingue dans cette allure, dans une petite carrière sur la rive droite du ruisseau.

Le plateau boisé qui sépare ce cours d'eau du ruisseau de Bois-l'Evêque, est recouvert d'une couche de limon et peut-être aussi d'argile tertiaire ou crétacée, qui masque le terrain houiller; mais, dans la vallée de ce dernier ruisseau, on retrouve le poudingue en un dressant incliné au sud, formant le prolongement de celui que nous venons de signaler. Ici encore la roche a été exploitée.

Elle se montre de nouveau, suivant la même direction, sur les deux rives du ruisseau Jean Finet, affluent du ruisseau de Monligneau. Enfin, elle reparaît, en plusieurs affleurements dont deux ont été exploités, sur les deux rives de ce dernier cours d'eau (désigné ruisseau d'Elwasmes sur la carte militaire).

A partir de ce point, le poudingue n'affleure plus; il est caché par le limon et ne doit pas tarder, d'ailleurs, à disparaître sous la *Faille du Midi* qui, dans cette région, empiète assez rapidement sur plusieurs étages du terrain houiller. Il a toutefois été traversé souterrainement en dressant, à la profondeur de 300^m, par le puits n° 4, dit Avaleresse, du charbonnage du *Midi de Dour*.

Tous les affleurements du poudingue, dans la partie méridionale du Couchant de Mons, se trouvent dans leur position normale de gisement par rapport à l'ensemble du bassin ; ils peuvent, par conséquent, être rattachés à la *bande de Couillet*.

Quant au prolongement de la *bande de Courcelles* vers l'ouest, il n'a guère fait, jusqu'ici, l'objet de nos investigations et nous nous réservons d'y revenir, s'il y a lieu.

Il nous reste à signaler la découverte faite il y a quelques années, du poudingue houiller à grande profondeur au charbonnage du Grand-Hornu, c'est-à-dire en plein milieu du bassin de Mons. Nos confrères Watteyne et P. Plumat, de qui nous tenons nos renseignements, ont constaté avec soins ce fait stratigraphique important. On sait que les exploitations de la Compagnie du Grand-Hornu se pratiquent dans la partie la plus élevée de la formation houillère, qui comporte, en cet endroit, un groupe de couches supérieur aux couches les plus élevées du Flénu. Cela tient à ce que, sous Hornu, la grande ligne synclinale du bassin plonge rapidement vers l'ouest. Cette disposition fait descendre les couches supérieures à un niveau qui n'a pas été

atteint par la vallée d'érosion, bien profonde cependant, dans laquelle s'est déposé le terrain crétacé.

La couche Grand-Hornu, l'une des plus élevées de la série, s'est perdue, vers le couchant, à l'étage de 503^m du puits n° 12, contre une faille dirigée sensiblement de l'est à l'ouest et inclinée de 30 à 40° au Nord. En la perçant par une galerie du sud au nord, on a pénétré dans le poudingue houiller qui formait la paroi supérieure de la faille. La roche était d'ailleurs parfaitement caractérisée et il ne pouvait subsister aucun doute sur son identité. Le point où elle a été atteinte se trouve à 1288^m à l'ouest et 373^m au sud du puits n° 12 et à 495 sous le niveau de son orifice.

Il a fallu une faille bien considérable pour amener en regard des couches les plus élevées de la série, cette assise caractéristique du terrain houiller inférieur. On n'y trouvera, toutefois, rien d'étonnant, si l'on songe que la faille de Boussu, à laquelle ce contact peut être attribué, a mis, à quelques kilomètres plus à l'ouest, le calcaire carbonifère et même le terrain devonien en présence de couches houillères presqu'aussi élevées.

Le poudingue houiller du Grand-Hornu, par la position qu'il occupe dans l'ensemble de notre bassin, doit être rapporté à la *bande de Monceau*.

Position du poudingue dans la formation carbonifère. — Dans notre travail antérieur [1], nous avons exprimé l'incertitude qui règne encore quant à la puissance de l'assise comprise, dans le bassin du Hainaut, entre le calcaire carbonifère et le poudingue houiller. Les observations nouvelles dont il vient d'être rendu compte ne permettent pas encore d'apprécier cette puissance ; il n'existe en effet, dans la partie sud des bassins du Centre et du

[1] Le poudingue houiller (*Annales de la Société géologique de Belgique*. T. V, p. 109.)

Couchant de Mons, aucune coupe présentant, avec quelque régularité, les terrains compris entre ces deux niveaux.

Un autre résultat ressort toutefois des faits actuellement connus : c'est l'appréciation de la puissance de la stampe qui sépare le poudingue du premier faisceau de couches exploitables, ou du moins exploitées, de notre bassin. Traversée dans un état de régularité remarquable par le bouveau du puits Chaumonceau, cette stampe s'y est montrée sous une puissance normale de 252^m, depuis le poudingue jusqu'à la couche *Dix paumes*, l'inférieure du groupe exploité. Sans être d'une stérilité absolue, elle n'a présenté que des couches de houille inexploitables. Plusieurs assises gréseuses ont été traversées; la plus importante, de 28^m de puissance, était séparée de la couche Dix paumes par 64^m de schistes, contenant plusieurs veinettes de houille.

Dans le bassin de Mons, la première couche reconnue exploitable porte le nom de *Grand-Bouillon* sous les communes de Pâturages et de Wasmes et celui de *Grand-Renom* sous celle de Dour. Elle a aussi été exploitée quelque peu au charbonnage des *Couteaux* à Eugies, où elle était appelée *couche n° 1*.

La stampe séparant cette couche du poudingue houiller a été explorée en profondeur par plusieurs bouveaux et particulièrement par celui de l'étage de 301^m du puits n° 1 du charbonnage de Paturages et Wasmes à Paturages. Ce bouveau, après avoir recoupé à 382^m au sud du puits la couche *Grand-Bouillon* régulière, en dressant incliné de 56° au sud, a été poursuivi à travers des terrains également réguliers et d'inclinaison peu variable, jusqu'à 350^m au delà de cette couche et a exploré, par conséquent, une stampe de 290^m environ. Aux distances de 183^m et de 209^m au sud de la couche *Grand-Bouillon*, il a recoupé deux petites couches de houille, la première de 0^{m}50 et la seconde

de 0m38 de puissance, qui ont été jugées inexploitables à cause de la friabilité des terrains encaissants.

Le bouveau a traversé, au delà du *Grand-Bouillon*, un grand nombre d'assises gréseuses et psammitiques, constituant ensemble presque la moitié de la stampe explorée. Vers l'extrémité sud de la galerie, les grès ont même dominé dans une forte proportion et ont revêtu les caractères lithologiques de l'assise dans laquelle se trouve ordinairement le poudingue. Cette roche n'y a toutefois pas été traversée, mais il est à présumer qu'elle n'eût pas tardé à l'être, si le bouveau avait été quelque peu prolongé. Les bancs dans lesquels il a été arrêté étaient d'un grès compact et très dur, à grain fin et par les fissures duquel s'est déclarée une petite venue d'eau. A leur affleurement, ils ont été exploités pour pavés dans une petite carrière, actuellement comblée, mais où il est encore possible de trouver quelques échantillons de la roche. Celle-ci présente également les caractères des grès avoisinant le poudingue.

Au surplus, on peut voir, dans la tranchée du chemin de fer réunissant les deux sièges du charbonnage, l'affleurement des deux petites couches signalées plus haut et de l'assise gréseuse qui leur fait suite au midi.

De même que dans le bouveau, la plus grande concordance de stratification se remarque aux affleurements, depuis la couche *Grand Bouillon* jusqu'à l'assise exploitée dans la carrière dont il vient d'être question.

Il résulte de ce qui précède que la stampe entre le *Grand Bouillon* et le poudingue, dans le sud du bassin de Mons, est d'au moins 290m et ne paraît pas devoir être beaucoup supérieure à ce chiffre.

D'autres explorations, totales ou partielles de cette stampe, ont été faites dans la région méridionale de notre bassin, mais elles n'ont pas donné de résultats précis, quant à sa puissance : telles sont celles qui ont été prati-

quées au *puits Cousin* à Asquillies, au *puits Sainte-Mathilde, du charbonnage des Couteaux* à Eugies et au *puits n° 4*, dit *Avaleresse* du *charbonnage du midi de Dour* à Dour.

Au *puits Cousin*, le poudingue, ainsi que nous le savons déjà, a été traversé en dressant d'inclinaison sud, à la profondeur de 106ᵐ. Le puits a été poussé jusqu'à 292ᵐ, à ce niveau, on a creusé un bouveau nord ou nord nord-ouest de 478ᵐ de longueur dont l'extrémité a atteint des couches peut-être exploitables, appartenant vraisemblablement au groupe du *Grand Bouillon*. Mais la puissance de stampe explorée entre le poudingue et ces couches ne saurait être appréciée avec quelqu'exactitude, à cause de l'irrégularité et des mouvements des terrains traversés.

Au *puits des Couteaux*, un bouveau sud de 350ᵐ de longueur, creusé à l'étage de 290ᵐ80, a traversé des terrains d'allure assez irrégulière, qu'il est toutefois possible de synchroniser avec ceux du bouveau de *Paturages et Wasmes*. Mais le bouveau des *Couteaux* s'est moins avancé que celui de Paturages et Wasmes dans les terrains inférieurs à la couche n° 1 */Grand-Bouillon/* et ne paraît guère avoir exploré plus de 200ᵐ de stampe sous cette couche. Le poudingue n'y a pas été atteint.

Quant au *puits n° 4 du midi de Dour*, nous avons dit qu'il a traversé le poudingue en dressant vers la profondeur de 300ᵐ. Un bouveau nord de 320ᵐ de longueur, creusé à la profondeur de 288ᵐ, n'a recoupé qu'une stampe de puissance peu considérable et d'ailleurs difficile à apprécier à cause des plissements et de l'irrégularité du terrain. Il ne paraît pas avoir atteint la couche *Grand-Bouillon*.

Tels sont les principaux faits connus dans le bassin de Mons.

L'étude du poudingue houiller et de la stampe qui le

surmonte peut, à notre avis, apporter quelque lumière dans la recherche de la synonymie des groupes de couches de nos divers bassins. Ceci nous amène à dire quelques mots de la partie méridionale du Centre-Sud.

Les puits qui exploitent le faisceau inférieur de cette région sont : le *n° 1 du charbonnage de Leval-Trahegnies* et le *n° 1 du charbonnage de Ressaix*. Grâce à l'extension des travaux de recherche et d'exploitation de ces deux mines, la synonymie est assez facile à établir entre les couches reconnues dans l'une et dans l'autre. Pour nous borner aux plus méridionales, nous dirons que la couche *Richesse* de Ressaix correspond à *St-Pierre* de Leval. A une vingtaine de mètres en moyenne sous cet horizon, nous rencontrons, à Ressaix, deux couches presque contiguës, dites : *Dure veine* et *Deux laies*, qui représentent la couche *Sainte-Julie* de Leval. Enfin, à 36^m sous ce dernier niveau, gît la couche dite *Désirée* à Ressaix et *Suzette* à Leval.

A ce dernier charbonnage, les explorations n'ont guère descendu plus bas dans la série, mais à celui de Ressaix, le puits avait d'abord traversé plus de 210^m de stampe avant de recouper, à 275^m de profondeur, la couche *Désirée* en dressant renversé.

Arrêtons-nous un instant aux particularités les plus importantes de cette épaisseur de 210^m de terrains très régulièrement stratifiés. A la profondeur de 60^m a été recoupée une couche de 0^m,60 de puissance qui se trouve à une distance normale de 180^m environ de *Désirée*. La moitié géologiquement supérieure de cette stampe, c'est-à-dire celle qui confine à *Désirée*, est en grande partie, composée d'assises gréseuses et psammitiques, dont quelques bancs, très durs, ont reçu le nom de *cuerelles de Désirée*. La moitié inférieure de la stampe est composée principalement de schistes contenant deux passées de

grès et quelques veinettes de houille qui n'ont pas été reconnues exploitables.

A part l'existence de la couche de 0m60 dont l'exploitabilité n'est pas démontrée, puisque l'on n'y a fait aucun travail, voilà donc une stampe stérile de plus de 210m, traversée en stratifications très régulières et renfermant de puissantes assises gréseuses : caractères qui distinguent également la stampe inférieure au *Grand-Bouillon.*

Ajoutons que les charbons de la série de *Désirée* et *Richesse* sont de la même nature que ceux du faisceau du *Grand-Bouillon,* et remarquons enfin que si, du *puits des dunes* où le poudingue existe, on trace l'affleurement de cette roche, suivant la direction dominante des couches de cette région, on le verra passer à peu de distance au sud du *puits n° 1 de Ressaix.*

On en conclura que les 210m de strates explorées par ce puits constituent la partie supérieure de la stampe entre le poudingue houiller et le premier faisceau de couches reconnues exploitables de ce bassin.

Une conclusion beaucoup plus importante, au point de vue de l'étude générale de nos bassins, découle de la précédente : c'est que l'on peut synchroniser le groupe de *Richesse* du Centre-Sud avec le groupe du *Grand-Bouillon* du couchant de Mons.

Mons, février 1886.

LA GÉOLOGIE

DE

MESVIN-CIPLY

PAR

A. RUTOT ET E. VAN DEN BROECK.

Il existe, à l'Est du village de Ciply, situé à 3 kilomètres au Sud de Mons, sur un territoire d'à peu près un kilomètre carré appartenant aux communes de Mesvin et de Ciply, une région qui, dans ces derniers temps, a été profondément remuée grâce à des exploitations de phosphate de chaux et qui certes forme, au point de vue géologique, un champ d'étude du plus haut intérêt.

La partie la plus fouillée de ce territoire, celle qui offre au géologue un véritable fourmillement de faits, dont la plupart sont de grande importance, est comprise entre le chemin de fer de Mons à Charleroi et le ruisseau le By.

Quand on consulte la carte topographique, on reconnaît aisément que la région considérée forme le versant Nord-Ouest d'une colline allongée du Nord au Sud, comprise entre le ruisseau le By et celui de Nouvelles.

A l'étude de cette région privilégiée, vient s'ajouter comme complément indispensable celle de la colline comprise entre le By et le Rieu des Rognaux d'une part,

et celle du versant situé au Sud-Est de la route de Bavay depuis le hameau de Favarte jusqu'à la bifurcation avec le chemin de Frameries.

Pour ne rien perdre dans ce fouillis d'excavations et de coupes, nous opérerons méthodiquement et nous diviserons la région à explorer en sections bien définies.

Le territoire situé à l'Est de Ciply, c'est-à-dire celui compris entre le chemin de fer de Mons à Charleroi et le By, peut se diviser facilement en trois sections ou groupes d'observations d'à peu près égale importance qui sont, en partant du Nord, 1° le groupe de Bélian, compris entre le chemin de fer et le chemin dit « de Nouvelles » parce qu'il relie Bélian au village de Nouvelles; 2° le groupe d'exploitations situé entre le chemin de Nouvelles et la route de Maubeuge; 3° le groupe d'exploitations compris entre la route de Maubeuge et le By; ce groupe pouvant être nettement subdivisé à son tour en deux parties Nord et Sud, par la chaussée romaine.

Enfin au Sud de Ciply se trouve la colline de la Malogne, comprise entre le By et le Rieu des Rognaux; puis, vers l'Ouest, la région comprise entre le ruisseau qui vient d'être cité et la route de Bavay.

Sur tout le territoire considéré, de nombreuses couches appartenant au tertiaire inférieur et au crétacé supérieur apparaissent successivement et accusent un plongement général vers le Nord assez considérable pour que les couches viennent se présenter sous forme de calottes ou de zones inclinées, de telle sorte qu'en gravissant les collines, on rencontre des strates d'âge de plus en plus ancien.

Enfin, un manteau quaternaire des plus intéressants vient s'étendre sur le tout, en épaisseurs variables.

Ces généralités exposées, nous passerons immédiatement à l'étude détaillée du premier groupe d'observations.

OBSERVATIONS A BÉLIAN.

Les importantes coupes géologiques que nous allons passer en revue sont dues à des travaux de terrassement effectués soit autour de l'usine à phosphate de Bélian, l'un des principaux centres de production de la Cie Solvay, soit pour l'établissement d'une voie se raccordant au chemin de fer, soit encore pour celui d'un plan incliné destiné à faciliter l'exploitation de la craie phosphatée le long du chemin de Nouvelles.

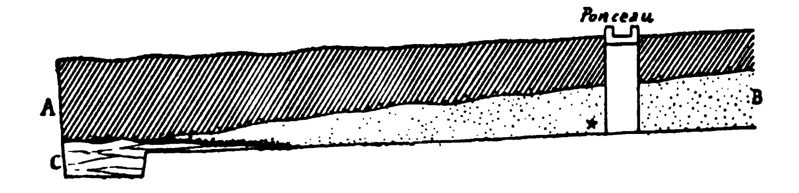
Disons avant de commencer, que nous avons été grandement favorisés, dans nos études, par les autorisations que nous devons à MM. Solvay et par les lumières et les indications de M. Houzeau de Lehaie, membre de la Chambre des Représentants, et de M. A. Lemonnier, ingénieur de la Cie Solvay.

Une première coupe, longue de plus de 100 mètres, existe sur le parcours de la voie ferrée qui relie la remise aux locomotives de l'usine, ainsi que les quais de chargement, au chemin de fer de l'État.

Après une partie en courbe, la voie prend une direction rectiligne allant du Nord-Est au Sud-Ouest et descend, suivant une pente assez accentuée, vers la remise aux locomotives.

Les talus offrent la coupe suivante :

Coupe de la voie de raccordement de l'usine de Bélian.



A. Limon quaternaire stratifié. . . . . 1 à 2 m.
B. Sable landenien inférieur un peu argileux, glauconifère, ayant fourni un os de *Gastornis Edwardsi*. Lemoine, au point marqué * . . . . 0 à 2 m.
C. Tufeau ou calcaire grossier grenu pulvérulent, avec nombreux organismes vers le haut ; durci et très fossilifère vers le bas. . . . . 1 m.

Cette roche est le tufeau de Ciply et les espèces fossiles que nous avons pu déterminer sont les suivantes :

* *Fusus Heberti* C et B (1).
* *Natica Julei ?* C et B.
* *Cerithium montense*. C et B.
— *unisulcatum* (2).
* *Turritella montense* C et B.
Scalaria sp ?
Trochus sp ?
* *Tornatella* sp ?
Patella sp ?
* *Lucina* sp ? (3)
* — sp ?
* — sp ?
* *Crassatella* sp ?
* *Cytherea* (esp. striée).
Venericardia sp ?
* *Arca* sp ?
* *Pectunculus* sp ?
Polypiers.

Sur 18 formes reconnues, il y en a donc 13 appartenant au calcaire de Mons type.

Si, de l'extrémité Sud-Ouest de la tranchée dont il vient d'être question, nous prenons une direction perpendiculaire à celle-ci, nous passons d'abord devant le puits d'alimentation de la machine fixe, qui a percé d'abord le limon quaternaire, puis est entré dans le tufeau de Ciply, a atteint et traversé un banc durci pour pénétrer dans une craie glauconifère très grossière, avec quelques grains de phosphate de chaux et renfermant *Thecidium papillatum*

(1) Les noms des espèces précédés d'un astérisque sont ceux de formes déjà connues dans le calcaire de Mons type.
(2) Abondant et représenté par plusieurs variétés.
(3) Espèce abondante.

in situ, ainsi que des espèces de la craie brune phosphatée de Ciply.

Nous avons pu voir le puits peu après son creusement et alors que tous les matériaux qui en avaient été retirés se trouvaient étalés autour de l'orifice.

Nous ne nous arrêterons pas à discuter pour le moment l'âge des roches rencontrées sous la base du tufeau de Ciply; nous allons pouvoir les observer largement à découvert.

En effet, en suivant toujours la direction perpendiculaire à la tranchée que nous avons étudiée en premier lieu, nous arrivons à l'entrée d'un plan incliné descendant en déblai vers une magnifique et imposante ligne de tranchées, qui se développe sur environ 175 m. de long.

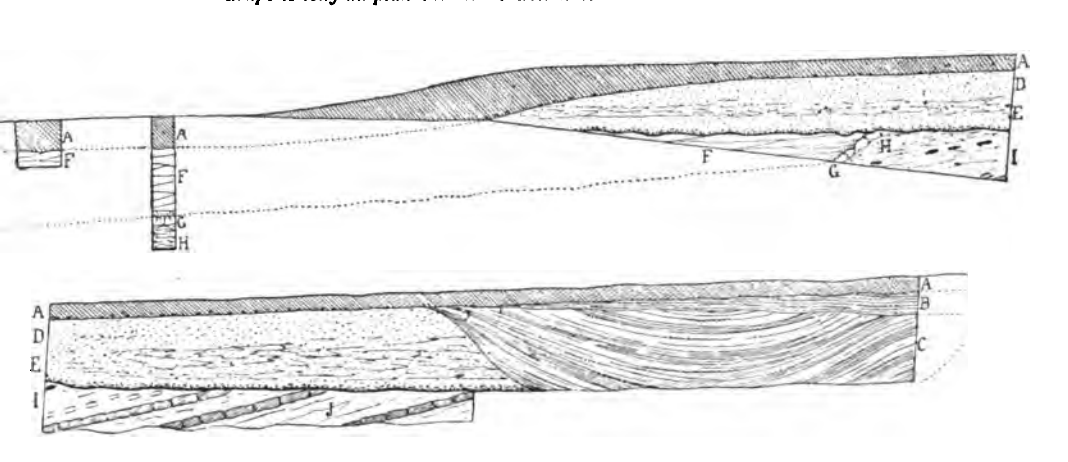
Nous donnerons ci-après l'ensemble de la coupe, dont toutes les parties ne sont pas dans le même plan, mais sont situées sur trois plans parallèles reliés par des raccords perpendiculaires, de faible longueur, et conservant aux couches la même allure à leurs extrémités.

La coupe se divise naturellement en deux parties qui s'ajoutent bout à bout.

La première de ces parties prend naissance à l'extrémité de la première tranchée étudiée, passe par le terre-plein de l'usine sur lequel le puits d'alimentation a été creusé, puis suit le plan incliné jusqu'au coude brusque qu'il forme pour se relier à une tranchée débouchant perpendiculairement au chemin de Nouvelles.

La seconde partie, parallèle au chemin de Nouvelles, est formée de deux plans peu distants l'un de l'autre et s'ajoutant bout à bout.

Coupe le long du plan incliné de Bélian et du chemin de Nouvelles.



Échelle: { Long. 1 m/m par mètre. Haut. 2 m/m par mètre.

A. Limon homogène, non stratifié.
B. Sable limoneux horizontalement stratifié.
C. Sable avec zones limoneuses grisâtres renfermant en abondance *Helix hispida*, *Succinea oblonga*, *Pupa muscorum*, stratifié suivant une courbure régulière. Au bas, gravier avec ossements de *Mammouth* et de *Rhinoceros* et avec haches en silex taillé.
D. Sable glauconifère landenien.
E. Sable argileux glauconifère avec bancs plus ou moins durcis et avec épais cailloutis des silex roulés et de phtanites à la base. (Landenien inférieur.)
F. Calcaire grossier friable (Tufeau de Ciply) presque sans fossiles, terminé à la base par un lit d'organismes roulés.

G. Banc durci de 0m,70 d'épaisseur, formé d'un calcaire grisâtre, grenu, avec grains de glauconie irrégulièrement distribués et dont le sommet, pétri de moules internes de coquilles de la famille des *Solen*, montre des perforations.

H. Craie grossière, friable, blanchâtre. glauconifère avec quelques silex gris épars et assez nombreux *Thecidium papillatum*, associés à des espèces de la craie brune phosphatée.

I. Craie plus brune, peu ou point glauconifère, plus phosphatée, avec quelques *Thecidium papillatum* et des *Lunulites*. Vers le bas de cette couche, à proximité du premier gros banc de silex brun, il existe un lit presque continu de grands *Inoceramus* bivalves *in situ*.

J. Craie brune phosphatée normale, avec sa faune caractéristique abondante et montrant trois bancs continus de silex brun gris.

Cette coupe, qui termine ce que nous avions à dire du premier groupe d'observations ou groupe de Bélian, mérite quelques détails en raison de son importance.

Les couches A, B et C appartiennent au quaternaire (1).

Vers le Nord-Ouest, le limon A, avec cailloux roulés à la base, d'abord épais de 2 m. à 2,50, se réduit bientôt à 1 m. et forme alors un manteau superficiel et uniforme sur les couches sous-jacentes.

Tout à coup, vers 60 m , avant d'arriver à l'extrémité Sud-Est, le long du chemin de Nouvelles, il se produit subitement un changement important.

Le Landenien inférieur, formé de sable glauconifère D et de sable argileux glauconifère E, est nettement coupé sur toute sa hauteur par une ligne un peu sinueuse, inclinée à peu près à 45° et remplacé, par les strates quaternaires B et C dont la supérieure C est formée de sable presque meuble, horizontalement stratifié avec des linéoles discontinues de petits fragments de craie blanche peu roulés.

(1) Rappelons qu'au congrès d'Anthropologie et des Sciences préhistoriques, tenu à Bruxelles en 1872, MM. Cornet et Briart ont exposé des coupes et leurs nombreuses trouvailles d'ossements d'espèces éteintes et de silex taillés recueillis dans la tranchée du chemin de fer de l'État, parallèle au chemin de Nouvelles et distante de celui-ci de quelques centaines de mètres seulement. Cette tranchée est connue dans la science sous le nom de tranchée de Mesvin.

Le dépôt C, épais de plus de 5 m., remplit un véritable ravinement fluvial et représente à l'évidence les sédiments de remplissage de la vallée d'une rivière quaternaire, dont la plus grande largeur était d'environ 80 m.

Ces matériaux de remplissage sont formés d'une série d'alternances disposées concentriquement en fond de bateau et constituées par des lits de sable et de limon brun grisâtre.

Dans les lits sableux existent de nombreux petits fragments de craie blanche, tandis que les zones limoneuses fourmillent de coquilles terrestres, *Helix*, *Succinea* et *Pupa*, dont nous avons donné les noms spécifiques ci-dessus.

Vers le bas de la poche de ravinement, le sable prédomine et les graviers, qui s'étaient montrés à peu près absents le long de la partie déclive, se présentent subitement en abondance vers la base moins inclinée.

C'est dans ce cailloutis que notre confrère M. Cornet a recueilli, outre des ossements d'espèces quaternaires (*Mammouth*, *Rhinocéros*, *Cheval*, *Bœuf*), de magnifiques silex taillés en amende de type Chelléen (¹).

Il est extrêmement rare, dans notre pays, de mettre à découvert et de pouvoir observer des coupes de terrain quaternaire aussi bien caractérisées, tant lithologiquement que paléontologiquement ; cette coupe du chemin de

(¹) Voir à ce sujet : *Note sur la découverte d'un silex taillé dans les alluvions quaternaires*, par F. L. Cornet. (Bull. Acad. Royale de Belgique. Brux., 3e série. T. VII, juin 1884.)

Sur une coupe observée à Mesvin dans le terrain quaternaire, par F. L. Cornet. Ext. des mém. de la Société Malacologique de Belgique. T. XX, 1885.

Compte rendu de l'excursion de la Société d'Anthropologie de Bruxelles à Mesvin et Spiennes en 1885, par E. Delvaux. Extrait des mémoires de la Soc. d'Anthropologie de Bruxelles. T. IV, 1885-86.

Sur l'âge des silex de Mesvin, par A. Rutot. Extr. des mém. de la Société d'Anthropologie de Bruxelles. T. IV, 1885-86.

Nouvelles restera, avec celle que nous décrirons plus tard, parmi les sections typiques et classiques de l'espèce.

Mais le Quaternaire est loin d'être le seul terme intéressant à étudier.

Le landenien qui, chronologiquement, vient ensuite, offre aussi un certain intérêt.

Avant d'arriver à l'emplacement du grand ravinement quaternaire, le landenien est visible sur 5 m. de hauteur.

Cette hauteur, relativement faible, suffit pour nous montrer la constitution complète de l'assise inférieure ou marine de cet étage.

Sous 1 m. de limon avec quelques cailloux à la base, on voit d'abord un sable D demi-fin, glauconifère, un peu micacé, gris verdâtre, épais de 1m,50 à 1m,75.

Vers le bas, le sable se charge assez brusquement d'argile et il se développe alors une couche de sable vert argileux E, qui se concrétionne à divers niveaux en grès argileux tendre, renfermant de rares traces des espèces caractéristiques de l'assise.

Sous cette couche de sable argileux plus ou moins durci, épaisse de 1m,75 à 2m,25, vient un lit de sable vert très peu argileux, stratifié, de 0m,30 à 0m,50, recouvrant à son tour le gravier de base, parfaitement développé et formé d'un cailloutis de silex et de phtanites noirs, roulés et verdis à la surface.

Nous avons donc ici, en petit, un bel exemple d'un cycle sédimentaire réalisé d'une manière théorique et montrant, nettement accentués : le *gravier* de base ou d'*immersion* Ld1*a* ; le *sable d'immersion* Ld1*b* ; le *noyau argileux* Ld1*c* et enfin une partie du *sable d'émersion* Ld1*d*, dont le sommet a été raviné par le quaternaire.

Sous le landenien, nous rencontrons successivement, en allant du Nord-Ouest vers le Sud-Est, une série de couches auxquelles des questions d'actualité donnent en ce moment beaucoup d'intérêt.

Vers le Nord-Ouest apparaît d'abord le tufeau de Ciply F rencontré en premier lieu près de la remise aux locomotives, ensuite dans le puits d'alimentation, et se terminant enfin en biseau vers le milieu du plan incliné.

D'abord il est aisé de voir que le biseau est un peu tronqué à son extrémité par suite d'une irrégularité de ravinement de la base du tufeau que l'on voit se reproduire dans d'autres coupes, et, grâce au puits, on constate que l'épaisseur du tufeau va en s'accroissant assez rapidement vers le Nord-Ouest.

Il suit de là que le point fossilifère du fond de la tranchée de la voie de raccordement est le plus élevé de ce qui est visible et que ce point est distant d'environ 4 m. de la base du tufeau.

A l'extrémité du biseau à surface déclive, on remarque que le tufeau ne présente pas son gravier ordinaire de nodules roulés à la base; mais il existe toutefois à sa place un lit de $0^m,10$ à $0^m,20$ d'éléments organiques grossiers très roulés.

Sous le tufeau de Ciply apparaît la surface durcie du crétacé.

Ce durcissement, qui affecte d'une manière si régulière la partie supérieure de la plupart des roches du crétacé supérieur du Hainaut situées sous un ravinement, se montre ici sur une épaisseur de $0^m,70$ maximum et suit les ondulations de la surface en contact avec le tufeau.

Le banc durci est formé d'une roche calcareuse blanc grisâtre, à texture grossière, parsemée de grains de glauconie.

La masse renferme quelques traces de fossiles, mais en un point qui, d'après l'inclinaison générale de la couche à laquelle le banc durci appartient, représente la partie la plus élevée de cette couche, on remarque, grâce à la légère irrégularité de ravinement, que l'extrême sommet

est rendu caverneux et friable par la présence d'une infinité d'empreintes et de moules d'un lamellibranche de la famille des *Solen*.

La coquille a une longueur de 4 à 5 centimètres et une largeur de 8 millimètres environ; ses nombreux moules sont accompagnés d'une huître : *Ostrea acutirostris* Nilss. et de quelques bryozoaires.

Vers le bas, le banc durci passe à une craie très grossière, glauconifère, renfermant principalement *Thecidium papillatum*, associé à *Belemnitella mucronata*, à *Pecten pulchellus* et à des huîtres.

Il n'a jusqu'ici jamais été question de cette couche dans aucun ouvrage classique traitant de la géologie de la Belgique; seuls, MM. Cornet et Briart en ont fait jusqu'ici sommairement mention dans leur « *compte rendu de l'excursion de la Société géologique de Belgique aux environs de Mons les* 3, 4 *et* 5 *septembre* 1882 » et qui porte la date 1884.

Nous transcrivons ci-après le passage, spécialement rédigé par M. F. L. Cornet et relatif aux couches dont nous venons de parler :

« Ces bancs (qui doivent avoir disparu presque partout
» à cause du ravinement produit par le tufeau), nous les
» retrouverons plus à l'Est, dans les travaux d'exploitation
» et de recherches de la Société de Mesvin-Ciply et de la
» Société Solvay et Cie. Ils sont constitués par de la craie
» grossière, blanchâtre, rude au toucher et dans laquelle
» on n'aperçoit pas de grains phosphatés. On y rencontre
» assez abondamment un fossile rare, sinon absent, dans
» les autres couches crétacées de Ciply, excepté dans le
» Poudingue de la Malogne. C'est la *Thecidea papillata*.

» Nous avons constaté l'existence de 5 à 6 m. de cette
» craie grossière non phosphatée. En dessous, on trouve
» des bancs dans lesquels apparaissent des points phos-

» phatés, mélangés à quelques grains de glauconie; la » quantité de phosphate augmente comme on pénètre plus » bas dans l'assise et l'on arrive ainsi sans transition » brusque à la craie brune phosphatée. Les couches de » passage présentent une épaisseur de 4 à 5 m. Voilà » donc, pour le terrain crétacé de Mons, une nouvelle » division qui doit être rattachée au groupe dans lequel » nous avons placé la craie brune de Ciply et la craie de » Spiennes.

» Les couches supérieures dont nous venons de parler » sont recouvertes par le tufeau. Au contact, nous avons » constaté que la craie sous-jacente est durcie et ravinée. » Il y a donc encore ici une lacune, ce qui nous porte à » espérer que l'on découvrira un jour d'autres dépôts » crétacés inférieurs au tufeau. »

D'après ce que dit M. Cornet, la couche de craie grossière glauconifère à Thécidées, H de la coupe de Bélian, doit se relier insensiblement à la craie brune phosphatée normale sous-jacente. C'est ce que nous pouvons aisément vérifier en poursuivant notre étude.

A 2 m. à 2^{m},50 sous le banc dur, les grains de glauconie qui, ici, n'avaient jamais été fort nombreux, sauf au sommet du banc dur, disparaissent pour faire place à des grains brun clair de phosphate de chaux. Ces grains bruns ne sont pas disséminés d'une manière homogène dans la masse ; ils sont ordinairement rassemblés en traînées ou linéoles de plus en plus rapprochées à mesure qu'on descend.

Cette couche de transition I n'a guère plus de 1^{m},50 à 2 m. d'épaisseur et les silex y sont très rares. En revanche, les fossiles deviennent plus abondants et on peut y recueillir une bonne partie de la faune de la craie phosphatée, associée à quelques *Thecidium papillatum* et à des *Lunulites*

Vers le bas de cette couche de passage, à environ 0m,30 au-dessus du premier gros banc continu de silex brun, où l'on peut faire commencer la craie brune phosphatée normale, existe un lit renfermant, alignés bout à bout, de grands Inocérames bivalves *in situ*. Quelques-uns de ces Inocérames mesurent 0m,50 de diamètre. Malheureusement leur test fibreux et fragile rend la récolte de spécimens complets presque impossible.

Avec les bancs de silex, nous entrons donc dans la craie brune phosphatée normale J, connue depuis longtemps et activement exploitée depuis une quinzaine d'années.

On y rencontre d'abord trois gros bancs de silex brun très dur; les deux premiers distants d'un mètre environ, le troisième distant de 2 m. à 2m,50 du deuxième.

La craie qui entoure ces bancs est d'un brun assez foncé et riche en phosphate et en fossiles. *Pecten pulchellus* et *Ditrupa Mosæ* sont extrêmement abondants.

Pour en finir avec ce qui a rapport à cette couche, signalons encore, dans la partie de craie brune directement en contact avec le cailloutis de la base du Landenien, la présence de nombreuses perforations sinueuses, longues de 0m,30 à 0m,50 et larges de 2 à 4 centimètres, remplies de sable vert glauconifère.

On peut juger maintenant de l'intérêt puissant qu'offrent les tranchées de Bélian en se rappelant qu'elles montrent :

1° Le limon homogène, non stratifié.

2° Le limon stratifié avec *Helix*, *Succinea* et *Pupa* comblant la vallée d'un cours d'eau quaternaire (1), au fond de laquelle des ossements des grandes espèces éteintes ont été rencontrés, associés à des silex paléolithiques de forme chelléenne.

(1) Le fond de cette vallée quaternaire se trouve à 25 m. au-dessus de la surface des alluvions modernes de la Haine.

3° Le Landenien inférieur avec son gravier de base, son sable d'immersion, son noyau argileux et son sable d'émersion.

4° Le tufeau de Ciply ravinant irrégulièrement la couche crétacée sous-jacente, avec un lit d'organismes roulés à la base; roche dont la masse est sans fossiles, mais dont la partie supérieure visible renferme des bancs cohérents avec nombreux fossiles du calcaire de Mons surmontés d'une roche grossière et friable avec organismes roulés.

5° La craie grossière glauconifère à Thécidées, terminée vers le haut par un banc durci avec nombreux *Solen* et perforé par des lithophages.

6° La craie peu phosphatée avec rares Thécidées, *Lunulites* et un lit de grands Inocérames.

7° La craie brune phosphatée avec trois bancs de silex continus, nombreux fossiles et dont la surface, sous le gravier Landenien, est profondément perforée.

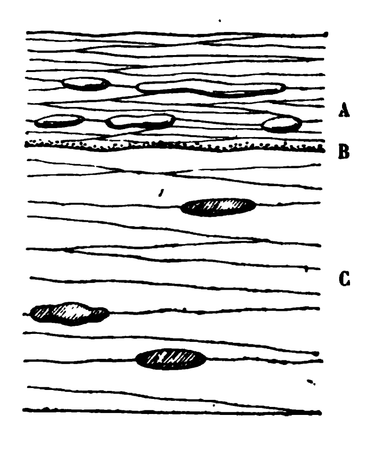
OBSERVATIONS ENTRE LE CHEMIN DE NOUVELLES ET LA ROUTE DE MAUBEUGE.

Il y a peu de temps encore, on pouvait effectuer dans l'angle formé par le chemin de Nouvelles et la chaussée romaine, d'intéressantes observations dont il a déjà été question, longtemps avant nous, dans les ouvrages de plusieurs auteurs et principalement de Dumont, de M. de Binkorst et de MM. Cornet et Briart.

Dans l'angle des deux routes, des carrières étaient, en effet, ouvertes dans le tufeau de Ciply, carrières déjà abandonnées du temps de Dumont, mais qui n'en restaient pas moins accessibles à l'observateur.

Ces excavations, aujourd'hui comblées, montraient, il y a deux ans à peine :

Coupe des anciennes carrières au Sud-Est du château de Bélian.



A. Tufeau très friable avec bancs de calcaire durci fossilifère. . . . $1^m,50$

B. Lit graveleux avec petits galets roulés de craie durcie, de quarzite blanc, de phtanite noir et de silex mêlés avec un grand nombre de débris organiques roulés. . . . 0,06

C. Tufeau de Ciply presque sans fossiles, avec gros silex gris ou grès siliceux arrondis, dispersés dans la masse. . . . 3,50

Il semble donc y avoir ici une ligne de démarcation, par gravier et ravinement, entre deux tufeaux d'aspect assez différents, dont le supérieur serait fossilifère.

Nous avons cherché des fossiles dans les bancs durcis du sommet et voici le résultat de nos recherches :

Les espèces précédées d'un astérisque sont déjà connues dans le calcaire de Mons.

* *Fusus Heberti* C et B.
* *Voluta elevata*. Lmk.
Cerithium sp ?
— sp ?
Chenopus sp ?
Bulla sp ?
Pholas sp ?
Modiola sp ?
* *Lucina* sp ?
* — sp ?
* *Crassatella* sp ?
* *Arca* sp ?
* *Pectunculus* sp ?
Ostrea sp ?
Débris d'*échinodermes*.
Bryozoaires.

Comme on le voit, cette faune n'a aucune signification bien spéciale ; elle est à très peu près identique à celle que nous avons recueillie près de la remise aux locomotives de l'Usine de Bélian et bon nombre d'espèces appartiennent au Calcaire de Mons type.

Ainsi que nous l'avons dit, MM. Cornet et Briart ont parlé assez longuement de ces carrières dans leur travail « *Description minéralogique, paléontologique et géologique du terrain crétacé de la province de Hainaut* » publié, en 1865, dans les « *Mémoires et publications de la Société des Sciences, des Arts et des Lettres du Hainaut.* »

Nous croyons pouvoir résumer ci-après ce qu'ils en ont dit et l'opinion qu'ils ont émise.

Rappelant les études faites avant eux par M. de Binkorst sur la comparaison des couches de Ciply et de Maestricht, nos confrères disent que « le long du chemin de » Nouvelles, dans le talus à pic d'une ancienne carrière, » la couche supérieure présente une épaisseur de 0m,60 à » 1 m. et est constituée par un tufeau pulvérulent, dans » lequel on rencontre de nombreuses et volumineuses » masses arrondies d'un calcaire grossier, compact et » très dur, et d'autres masses plus friables renfermant, à » l'état d'empreintes et de moules, une faune remarquable » qui nous a fourni des espèces appartenant aux genres : » *Lucina*, *Arca*, *Cardium*, *Pectunculus*, *Crassatella*, » *Venus*, *Corbis*, *Natica* et *Turritella*. A la partie inférieure » de la couche, se trouvent de nombreux débris d'Echinides, » d'Huîtres et de Bryozoaires qui paraissent appartenir » à des espèces du tufeau. »

M. de Binkorst, qui avait aussi recueilli une faune analogue, mais plus restreinte au point de vue des mollusques à coquilles, a cru pouvoir assimiler les espèces rencontrées à celle d'une assise maestrichtienne supérieure du Limbourg, mais, à ce sujet, MM. Cornet et Briart ajoutent :

« Sans nous prononcer d'une manière formelle, nous » devons dire que le synchronisme existant, d'après » M. de Binkorst, entre une assise de Maestricht et la » couche supérieure de la carrière de Bélian, ne nous

» semble rien moins que très douteux. Les moules de » lamellibranches, de gastropodes et d'autres fossiles, » que l'on rencontre dans celle-ci, sont dans un trop » mauvais état pour qu'on puisse leur appliquer des déter- » minations spécifiques certaines. Dans quelques-uns, » nous croyons reconnaître plutôt des espèces que nous » possédons du *Calcaire grossier de Mons*, que les espèces » du tufeau de Maestricht citées par M. de Binkorst. »

Nos confrères entrent alors dans une discussion stratigraphique au sujet de l'allure de la couche supérieure et ils croient pouvoir déduire de leurs observations que cette couche n'est pas parallèle aux assises du tufeau inférieur.

Enfin, comme conclusion, ils disent :

« Nous considérons donc comme appartenant à un étage » distinct, la couche à blocs de calcaire compact du che- » min de Bélian à Nouvelles. Mais appartient-elle au » *Calcaire grossier de Mons*, le premier de nos étages » tertiaires, malgré la présence des fossiles crétacés qu'elle » renferme, présence qui peut d'ailleurs s'expliquer par » un remaniement du tufeau inférieur, ou constitue-t-elle » un étage crétacé encore inconnu ? C'est ce que de nou- » velles recherches feront probablement découvrir un » jour. La question doit intéresser vivement les personnes » qui s'occupent de la science géologique, car il y a peut- » être là le passage, en vain cherché jusqu'aujourd'hui, de » la formation crétacée à la formation tertiaire. »

Dès 1864, MM. Cornet et Briart avaient reconnu que la question du tufeau de Ciply restait ouverte et l'on voit leurs hésitations dans les lignes qu'ils ont écrites.

Ce qui manquait alors le plus à nos confrères, c'était la connaissance des faits paléontologiques, qu'à force de patience, nous sommes parvenus depuis lors à rassembler.

Sans rien préjuger de la suite, il est certain que si MM.

Cornet et Briart avaient opéré des recherches de fossiles plus prolongées, ils auraient pu recueillir des formes déterminables, surtout en employant le procédé de contremoulage au mastic que nous utilisons. Ils auraient ainsi pu se convaincre de la réalité de leurs suppositions ; ils auraient vu que bon nombre d'espèces, parmi ces lamellibranches et ces gastropodes, existent dans le calcaire de Mons type et un grand pas vers la solution du problème aurait été fait.

Une autre observation d'un grand intérêt actuel pouvait, paraît-il, également s'effectuer dans un ravin ou chemin creux aujourd'hui disparu, situé un peu au Sud des carrières et par où passe la limite entre les territoires de Mesvin et de Ciply.

Dumont, ainsi que MM. Cornet et Briart, disent qu'on y voyait une superposition du gravier base du tufeau inférieur sur un banc de craie grise durcie.

Or, d'après M. Houzeau de Lehaie, la coupe offrait plus d'intérêt que cette simple superposition, attendu qu'à la base du gravier on rencontrait une très grande quantité de Thécidées.

Peut-être, entre la base du tufeau et la craie phosphatée, existait-il le témoin d'une couche intermédiaire que nous avons déjà fait connaître sous le nom de *Tufeau de St-Symphorien* ; cette roche, remplie de *Thecidium papillatun in situ* représentant, pour nous, l'exact équivalent du Maestrichtien.

Sans nous arrêter à des hypothèses, poursuivons vers le Sud, l'étude des excavations creusées pour l'exploitation du phosphate de chaux.

En remontant le chemin de Nouvelles, nous rencontrons d'abord l'usine de M. F. L. Cornet, au-dessous de laquelle se voit obscurément le lit du cours d'eau quaternaire, avec limon stratifié et sub-fossiles, si clairement visible dans le talus de face.

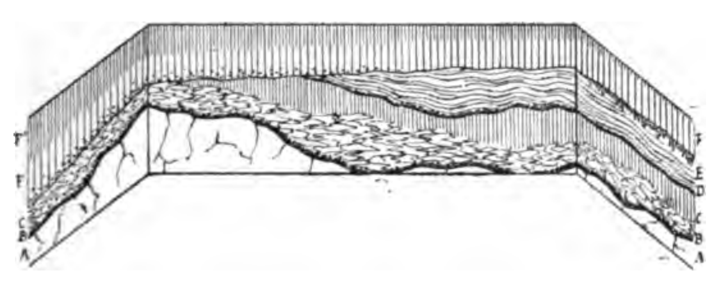
Vers l'Ouest, on entre dans les chantiers d'exploitation où l'on voit, sous 1 à 2 m. de limon et 3 à 5 m. de Landenien glauconifère avec gravier à la base, la craie phosphatée brune avec bancs de silex, dont la partie supérieure, altérée par les infiltrations d'eaux atmosphériques prélandeniennes, présente des poches plus ou moins profondes de « *phosphate lavé* » comme disent les exploitants, c'est-à-dire de craie phosphatée très enrichie par suite de la dissolution de l'élément calcaire et de la concentration en un plus petit volume des grains phosphatés insolubles.

Dans certaines parties de l'exploitation situées vers le Nord, on rencontre beaucoup de Thécidées.

Au Sud des excavations de l'usine de M. Cornet, se rencontrent celles de la Compagnie Solvay, qui, au point de vue du Quaternaire, offrent également un grand intérêt.

Voici une coupe résumant les observations qu'on peut y faire.

Coupe de l'une des excavations de la Cie Solvay.



F'.	Limon homogène altéré ou « terre à briques » . .	0,50 à 1 m.
F.	Limon homogène non altéré, avec assez nombreux cailloux de silex plus ou moins roulés à la base et petits points de craie blanche disséminés dans la masse	1 m.
E.	Limon sableux stratifié avec des lits de sable et de fragments peu roulés de craie blanche et de silex.	0 à 1,50
D.	Gravier base du limon sableux stratifié dans lequel M. Lemonnier a trouvé des ossements d'espèces	

éteintes et d'assez nombreux silex taillés de formes chelléenne et moustérienne (¹) 0m,05
C. Sable glauconifère (Landenien inférieur) altéré vers le haut; agglutiné et argileux à la partie inférieure. 1 à 3 m.
B. Gravier de silex roulés base du Landenien. . . . 0m,15
A. Craie phosphatée normale avec quelques poches d'altération, visible sur . . . . 1 m.

Pour mieux préciser la constitution du Quaternaire, nous donnerons ci-après un croquis de la paroi de droite dans laquelle les ossements d'espèces éteintes et les silex taillés ont été trouvés :

Détail de la paroi droite de l'excavation précédente.

F' Terre à briques, altération superficielle du limon homogène sous-jacent . . . 0m,20
F. Limon jaune brun fin, homogène, non stratifié. . . . . . 1 ,00
E' Sable glauconifère vert foncé très irrégulièrement stratifié. . . . . . 0 ,25
E. Sable stratifié avec des zones limoneuses et des lits irréguliers de fragments de craie blanche peu roulés. 1 ,00

D. Gravier de fragments de craie, de cailloux roulés et d'éclats de silex, dans lequel ont été recueillis des ossements de *Mammouth* et de *Rhinocéros* ainsi que des silex taillés se rapportant aux types chelléen et moustérien de M. de Mortillet. . . . . 0 ,06
C' Sable glauconifère landenien altéré. . . . . } 1 ,50
C. Sable glauconifère argileux landenien non altéré. . . . }
B. Epais cailloutis de silex, roulés et verdis à l'intérieur, dans du sable glauconifère (base du Landenien) . . . . . . 0 ,15
A. Craie brune phosphatée, visible sur . . . . 0 ,50

(¹) M. l'ingénieur A. Lemonnier a bien voulu faire don de plusieurs de ces intéressants silex au Musée royal d'histoire naturelle de Belgique.

Cette coupe, résumant toutes les autres qui se rencontrent dans les environs, montre donc nettement la superposition des deux termes quaternaires, c'est-à-dire du limon homogène, non stratifié, que nous appelons *limon hesbayen*, sur le limon sableux stratifié ou *limon campinien* (¹). C'est ce dernier limon, qui renferme dans le chemin de Nouvelles, les *Helix*, *Succinea* et *Pupa* et qui, des deux côtés, présente dans son cailloutis de base, des restes d'espèces éteintes ainsi que des silex taillés, les uns de forme chelléenne, les plus nombreux de forme moustérienne, mélange qui caractérise la période de transition dite *acheuléenne* de M. de Mortillet.

Entre le groupe d'excavations de la Compagnie Solvay et la route de Maubeuge, vers la cote 67, un puits de recherche nouvellement creusé nous a donné :

Limon quaternaire.	2 m.
Sable landenien.	0,30
Craie grossière peu phosphatée, avec *Thécidées;* visible sur	1,00

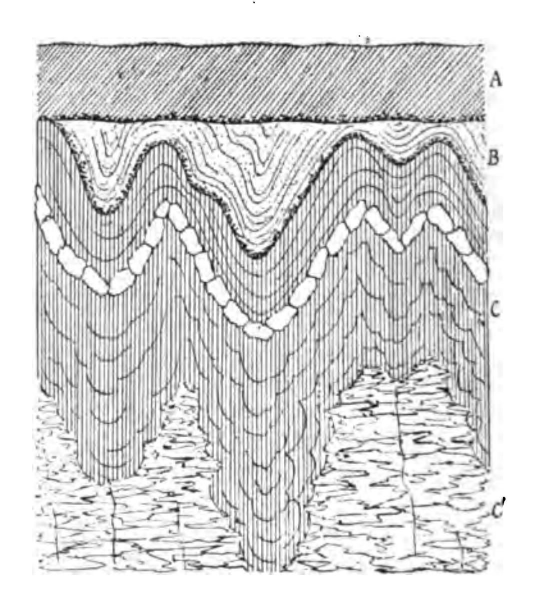
Cette couche supérieure à la craie brune phosphatée normale est visible grâce à la faible épaisseur des dépôts recouvrants.

Au sommet de la colline, il y a encore quelques exploitations de craie phosphatée dont l'une, appartenant à la

(¹) Voir *Note sur la nouvelle classification du terrain quaternaire dans la basse et dans la moyenne Belgique*, par A. Rutot et E. Van den Broeck. Extrait du *Bulletin de la Soc. roy. Malacolog. de Belg.* Séance du 1er août 1885. Dans cette note, nous avons donné au terme *campinien* une interprétation nouvelle en réservant ce nom aux diverses couches formant la partie inférieure du Quaternaire. Nous avons préféré adopter le nom de *Campinien* à celui de *Moséen* que nous avions trouvé tout d'abord, parce qu'il existait déjà et qu'il convenait de l'utiliser. De plus, les couches de même âge étant largement représentées dans les Flandres sous notre « *sable Flandrien* », le nom de *Moséen* ne leur était guère applicable, car elles ne font pas partie du bassin hydrographique de la Meuse.

Compagnie Solvay et située le long de la route de Maubeuge, près de la 5me borne kilométrique, présente une coupe qui conduit à une déduction assez importante.

Coupe d'une exploitation de craie phosphatée au sommet de la colline entre Bélian et Nouvelles.



A.	Limon quaternaire	1 m.
B.	Sable glauconifère landenien avec gravier à la base.	1 à 1,50 m.
C.	Craie phosphatée altérée et enrichie; elle contient un banc de silex suivant l'allure des poches d'altération.	2 à 3 m.
C'.	Craie phosphatée normale.	

Ainsi qu'on le voit, le limon quaternaire, avec cailloux à la base, coupe nettement et suivant un plan horizontal le landenien inférieur disposé en poches suivant les contours de celles qui pénètrent dans la craie phosphatée normale sous-jacente.

Non seulement le fait de l'*altération sur place* de la craie phosphatée et sa transformation en « *phosphate riche* » ou « *craie lavée* » par les infiltrations d'eaux pluviales chargées d'acide carbonique est ici démontré de la façon la plus claire et la plus précise par la présence du banc continu de silex dont les éléments primitivement rectilignes suivent l'allure irrégulière des poches et se sont lentement effondrés à mesure des progrès de la dissolution du calcaire; mais nous avons encore ici la preuve que l'action dissolvante des eaux de pluie a commencé bien avant le dépôt des sédiments limoneux quaternaires, car ceux-ci ne sont nullement affectés, dans le cas présent, par l'allure de la partie altérée, alors que le landenien l'est fortement.

Le Quaternaire a donc dénudé et raboté les couches superficielles déjà ondulées par l'effet des altérations, mais il faut reconnaître d'autre part que le phénomène d'infiltration n'a produit des modifications sensibles dans l'allure rectiligne primitive des couches qu'après le dépôt du Landenien.

Il est, pour nous, absolument certain que si la mer landenienne avait trouvé la surface de la craie brune déjà altérée et criblée de poches plus ou moins profondes remplies de « phosphate lavé » pulvérulent, elle aurait arrasé toutes les inégalités et dispersé les produits d'altération.

Cette déduction est du reste amplement confirmée par la disposition régulière du cailloutis de base du Landenien le long des sinuosités des poches. Les cailloux qui forment ce gravier se trouvent partout uniformément répartis, même sur les parois les plus raides, au lieu d'être rassemblés au fond des poches, ce qui serait inévitablement arrivé si les sédiments landeniens étaient simplement venus combler celles-ci après leur formation.

Voilà ce que nous avons trouvé de plus important à dire du deuxième groupe d'observations, c'est-à-dire de celui compris entre le chemin de Nouvelles et la route de Maubeuge.

Nous pouvons nous résumer en concluant que le Quaternaire ne laissait à désirer en rien, comme intérêt, à celui déjà observé dans le chemin de Nouvelles, attendu que la superposition nette des deux limons s'y observe en même temps que leur nature et leurs allures différentes et la persistance des caractères paléontologiques et ethnologiques dans le limon stratifié inférieur (1).

Au point de vue du Landenien, nous avons reconnu l'existence de l'assise inférieure avec son gravier de base et le développement généralement moins important de ses sédiments, comme épaisseur.

Le tufeau de Ciply a été l'objet d'observations importantes et qui malheureusement, ne peuvent plus être renouvelées par suite du comblement des excavations.

Les anciennes carrières de Bélian montrent, en effet, au-dessus de quelques mètres de tufeau type de Ciply presque dépourvu de fossiles, un tufeau grossier, pulvérulent avec galets roulés à la base et parties durcies renfermant des fossiles du *Calcaire de Mons* associés à des Bryozoaires crétacés.

Nous avons constaté les hésitations et les hypothèses émises par nos confrères MM. Cornet et Briart dans un de leurs plus importants travaux; hésitations qui, sans doute, subsistent encore dans leur esprit, puisqu'ils n'ont plus rien écrit à ce sujet depuis qu'ils les ont exprimées en 1864.

Quant à nous, bien que nous ayons déjà fait connaître nos conclusions générales sur la question, nous avons momentanément réservé notre avis jusqu'à la fin de ce

(1) Ce Quaternaire est encore élevé de plus de 5 m. au-dessus de celui étudié dans le chemin de Nouvelles.

travail, de manière à ne formuler notre manière de voir qu'après avoir transcrit ici toutes les observations qui forment les données du problème.

Rappelons encore qu'un puits de recherche nous a permis de reconnaître l'existence de la couche de passage qui relie la craie grossière glauconifère à *Thécidées* observée dans le puits d'alimentation et la tranchée du plan incliné de l'usine de Bélian, à la craie phosphatée normale et exploitée qui se trouve en dessous.

Enfin, au sujet de la craie phosphatée, nous avons montré par un exemple frappant que son altération superficielle *sur place* a commencé avant le dépôt des terrains quaternaires, mais qu'elle n'a pu se produire avec son maximum d'effet qu'après le dépôt des sédiments landeniens, à cause de l'arasement considérable qu'a occasionné l'arrivée de la mer landenienne ; arasement qui a eu pour résultat l'enlèvement local du tufeau de Ciply et des couches de craie grossière peu ou point phosphatée qui recouvraient primitivement la craie phosphatée normale et l'avaient préservée jusque là de l'altération.

Il est toutefois à remarquer que ce que nous disons ne s'applique qu'au cas qui nous occupe, car la base caillouteuse du tufeau de Ciply présente aussi une allure ravinante énergique qui a amené la dénudation locale de la craie brune phosphatée par enlèvement total des couches recouvrantes de craie à Thécidées et même du tufeau de St-Symphorien à Thécidées, ce qui a pu permettre un commencement d'altération. Mais ce n'est pas ici le moment de discuter les conditions générales de la formation des poches d'altération de la craie phosphatée, car nous comptons y revenir dans un travail spécial ; nous passerons de suite à la description des coupes qui forment notre troisième groupe d'observations.

Observations entre la route de Maubeuge et le ruisseau le By.

Ainsi que nous l'avons déjà fait remarquer, ce groupe d'observations se subdivise aisément en deux parties que nous avons indiquées. Nous commencerons donc notre étude par la section Nord.

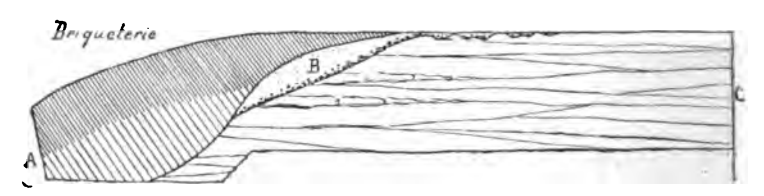
Observations entre le By et la chaussée romaine.

Lorsque, venant de la gare d'Hyon-Ciply, on suit, vers le Sud, la route de Maubeuge, on rencontre, avant d'arriver au croisement avec la chaussée romaine, une excavation où se trouve actuellement établie une briqueterie.

Vers l'extrémité Sud de la paroi de l'excavation parallèle à la route, part un couloir, assez étroit, qui va rejoindre les restes d'une ancienne exploitation de tufeau dont parlent MM. Cornet et Briart dans leur mémoire déjà cité.

La paroi du couloir et celle de la première excavation qui va rejoindre la route de Maubeuge sont presque en ligne droite et l'on peut observer la coupe suivante :

Coupe de la briqueterie à l'Est de Ciply.



A.	Limon homogène transformé à la partie supérieure en terre à briques exploitée.	3 m.
B.	Sable argileux, vert glauconifère (Landenien) avec gravier à la base . . .	1 m.
C.	Tufeau de Ciply en bancs réguliers, dont quelques-uns durcis et fossilifères. .	2m,70

Les bancs durcis sont situés à mi-hauteur vers l'entrée du couloir.

Les fossiles que nous y avons recueillis nous ont permis de dresser la liste suivante :

Otodus Rutoti? Wink.
Fusus sp?
Pyrula sp?
* *Voluta elevata*. Lmk.
* *Natica Lavalleei*, C et B.
Natica sp?
Natica
* *Cerithium montense*, C et B.
Trochus ?
* *Dentalium* strié.
* *Dentalium* lisse.
* *Lucina* sp?
Tellina sp?
Ostrea sp?
Ditrupa sp?
Lunulites sp?
Bryozoaires crétacés.
Polypiers.
Piquants d'échinodermes.

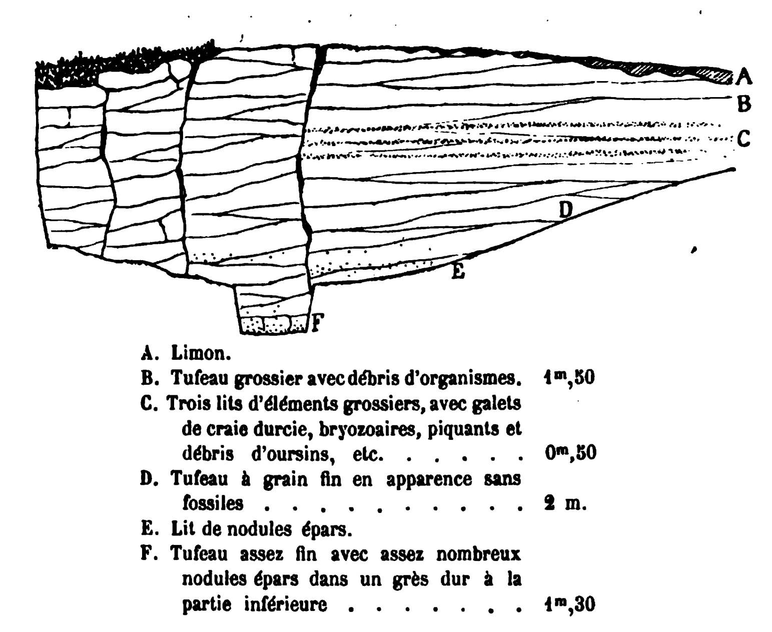
Les espèces précédées d'un astérisque sont déjà connues dans le calcaire de Mons.

Malgré la proximité de cette coupe avec les anciennes carrières de Bélian, la séparation du tufeau supérieur fossilifère d'avec le tufeau inférieur non fossilifère, qui paraissait si nette aux carrières de Bélian, n'existe donc plus à la briqueterie ; mais le tufeau de ce dernier point, bien qu'identique au tufeau inférieur de Bélian, ne renferme plus les blocs de grès siliceux gris constatés, tandis qu'il offre au contraire quelques bancs un peu durcis, contenant la faune du tufeau supérieur de Bélian.

Au bout du couloir de la briqueterie, se développe une longue paroi encore assez bien visible mais dont nous avons pris la coupe il y a quelques années, lorsqu'elle était plus fraîche.

Nous avons noté la disposition suivante :

Coupe de la paroi d'une ancienne carrière de tufeau à l'Est de Ciply.



A. Limon.
B. Tufeau grossier avec débris d'organismes. 1m,50
C. Trois lits d'éléments grossiers, avec galets de craie durcie, bryozoaires, piquants et débris d'oursins, etc. 0m,50
D. Tufeau à grain fin en apparence sans fossiles . . . . 2 m.
E. Lit de nodules épars.
F. Tufeau assez fin avec assez nombreux nodules épars dans un grès dur à la partie inférieure 1m,30

Dans leur mémoire déjà cité, MM. Cornet et Briart disent avoir bien observé la paroi de cette excavation et déclarent n'y avoir rien remarqué d'anormal. Nos confrères partent même de cette observation pour conclure que le tufeau pulvérulent supérieur de Bélian possède une allure très différente de celle du tufeau inférieur.

Or, nous croyons au contraire que les trois lits d'organismes roulés avec quelques petits galets de craie durcie rencontrés vers la moitié de la hauteur de la paroi située à l'extrémité Sud-Ouest du couloir de la briqueterie, sont le représentant atténué de la séparation signalée à Bélian.

Nous le croyons d'autant plus que le tufeau qui repose sur les lits à organismes roulés est sensiblement plus grossier que celui que l'on observe plus bas.

Sauf quelques petites fractures et failles qui dérangent un peu les niveaux, il nous paraît certain que le lit à organismes, derrière la briqueterie, est le prolongement de celui signalé à Bélian, mais nous nous empressons de dire que nous n'attachons aucune importance à ce fait, attendu que de l'ensemble de nos observations sur le tufeau, nous avons pu nous convaincre que cette assise est très irrégulière dans sa composition et qu'il est pour ainsi dire impossible de constater deux fois la même disposition des détails, pour des points souvent très rapprochés.

Aussi, sans vouloir trancher la question dès à présent, rappelons-nous simplement que la briqueterie et l'ancienne excavation, réunies par un couloir d'une trentaine de mètres de long, nous montrent une masse de tufeau de 6 m. environ d'épaisseur, dont on voit presque la base dans un petit trou creusé au fond de l'ancienne excavation, base qui semble ici formée d'un grès dur avec assez nombreux nodules ou galets épars, surmontée d'un tufeau à grain fin qui nous a fourni vers la partie inférieure un beau fragment d'oursin ([1]). Sur ce tufeau à grain assez fin et uniforme reposent trois petits lits d'organismes roulés avec quelques galets de craie durcie et auxquels correspondent, sans doute, dans la briqueterie, les bancs durcis fossilifères avec dents de squales, Bryozoaires, etc., surmontés à leur tour par un tufeau à grain plus gros, qui ne paraît pas fossilifère.

A l'Ouest de ces excavations, sur la pente raide qui descend vers le By, on voit la base du tufeau, non caillouteuse, mais formée d'un conglomérat d'éléments organiques roulés, reposant sur un banc de grès grossier, subcristallin, très dur.

Mais ici ne s'arrêtent pas les observations à effectuer.

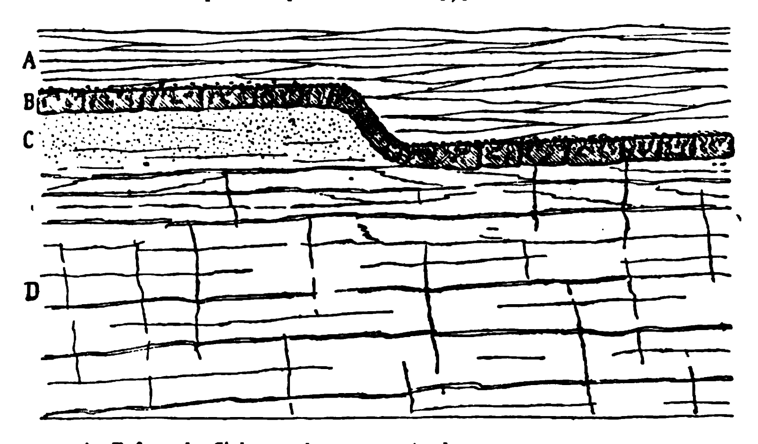
Au Sud des points que nous venons d'étudier s'ouvre une

([1]) Cet oursin paraît devoir se rapporter à *Linthia Houzeaui*. Cott. du Calcaire de Mons.

grande exploitation de craie phosphatée dite exploitation Dessailly.

Par suite de l'avancement des travaux, les coupes changent très souvent d'aspect; aussi, récemment, n'avons-nous plus retrouvé la paroi qui, en 1884, nous avait permis de noter, en présence de M. Houzeau de Lehaie, la coupe suivante :

Coupe de l'exploitation Dessailly, prise en 1884.

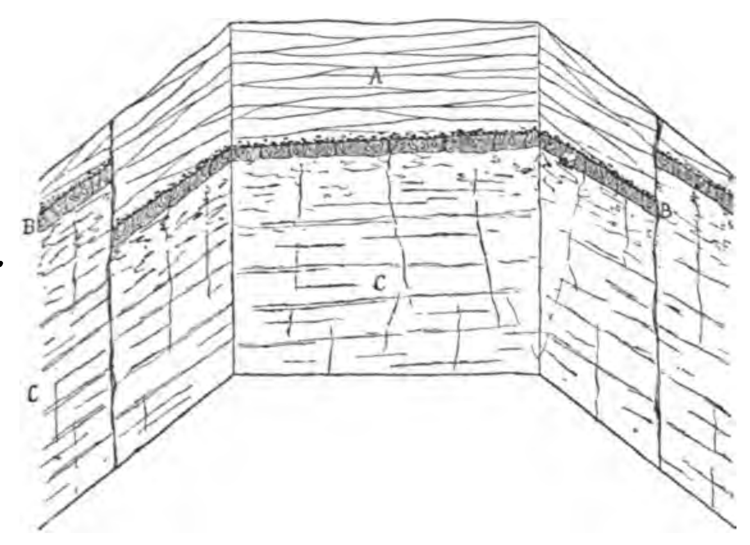


A. Tufeau de Ciply, en bancs assez tendres, avec gravier de nodules roulés à la base	1,60 à 2,50 m.
B. Banc durci, très perforé par de gros tubes contournés, généralement vides ou tapissés d'une couche pulvérulente jaune verdâtre	0,50 m.
C. Craie très grossière, glauconifère, peu phosphatée avec Thécidées.	1 m.
D. Craie phosphatée normale, exploitée, très fossilifère	7 m.

Grâce à un ressaut produit par une irrégularité de la base du tufeau, nous pouvons donc observer ici la couche glauconifère supérieure à la craie brune, déjà constatée au plan incliné de Bélian et en d'autres points.

Vers la fin de 1885, les travaux avaient gagné vers le Sud et le ressaut n'était plus visible. En revanche, l'exploitation était traversée par une faille bien nette et montrait :

Coupe de l'exploitation Dessailly, prise en 1883.



A.	Tufeau de Ciply avec galets à la base	1 à 4 m.
B.	Banc durci et perforé	0m,50
C.	Craie brune phosphatée, sans silex	7 m.

On voit très bien l'inclinaison du banc durci vers le Nord.

De plus, la faille présente à peu près la direction Nord-Sud.

Près de l'exploitation, cette faille a pu être observée, traversant la chaussée romaine ; et dans le compte rendu de l'Excursion de la société géologique de France à Mons en 1874, MM. Cornet et Briart ont donné une coupe prise le long de la partie en tranchée du même chemin. Nous croyons toutefois que nos confrères ont donné à la faille une importance trop considérable, car la dénivellation qu'elle occasionne dans la carrière Dessailly ne dépasse pas 1m,25. Il est probable que la craie brune diminue rapidement d'épaisseur vers le Sud-Ouest.

Ici se termine la description de la première partie du troisième groupe d'observations.

Elle nous a montré d'intéressantes coupes de tufeau dont les détails diffèrent à courte distance et dont certains bancs sont fossilifères.

Ce tufeau repose soit sur la craie glauconifère à Thécidées, soit sur la craie brune phosphatée normale, par l'intermédiaire d'un banc durci et très perforé.

Notons aussi en passant combien les détails varient pour ce qui concerne les couches situées sous le tufeau.

A Bélian, la craie brune phosphatée était surmontée de plusieurs mètres de craie peu glauconifère avec couche de transition; de plus, à la partie supérieure de la craie brune, nous avons constaté la présence de trois gros bancs de silex brun et un lit de grands Inocérames.

Ici, rien de semblable, la partie glauconifère repose sur la craie brune et passe assez brusquement à celle-ci et les bancs de silex sont absents.

Quelques silex gris en rognons caverneux irréguliers se montrent tout au bas de la craie brune.

Observations entre le By et la route de Maubeuge.

Au croisement de la route de Maubeuge et de la chaussée romaine, il nous a été donné, en mai 1883, de faire une observation intéressante.

A cette époque, nous avons pu visiter les excavations pratiquées pour l'établissement des fondations d'un groupe de maisons édifiées peu après et nous avons pu voir, à partir de la surface du sol, une bonne coupe de 4 m. de profondeur dans le tufeau de Ciply avec bancs un peu durcis, et fossilifères vers le haut.

Quelques recherches nous ont permis de constater l'existence des espèces suivantes :

Fusus sp ?
Natica sp ?
* *Dentalium* strié.
* *Lucina* sp ? (abondante)
* *Corbula* sp ?
* *Crassatella* sp ?
Lunulites sp ?
plus une dent d'*Otodus*.

Les espèces dont le nom est précédé d'un astérisque existent dans le calcaire de Mons.

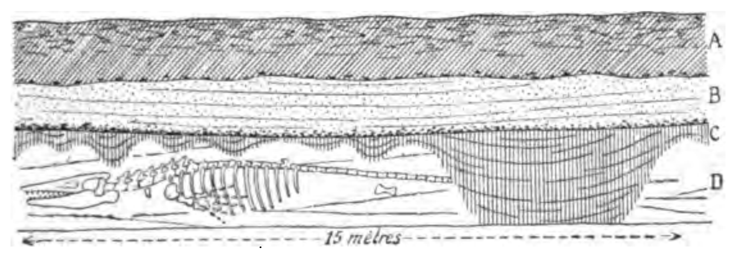
Derrière les maisons, on a exploité des poches de phosphate altéré sous du limon et du sable landenien.

A 400 m. au Sud du croisement de la grand'route de Maubeuge et de la chaussée romaine, le long de la grand' route, se rencontre un groupe important d'excavations temporaires où M. Bernard exploite de magnifiques poches de craie phosphatée altérée et très enrichie, que l'on rencontre à faible profondeur sous un peu de limon et de sable landenien.

C'est dans l'une de ces excavations qu'à été faite la mémorable découverte du gigantesque Hainosaure (*Hainosaurus Bernardi*, Dollo), énorme reptile marin de la famille des Mosasaures et long d'environ 15 m.

L'un de nous, qui a été visiter le gisement pendant l'extraction du précieux fossile, en mars 1885, a pu noter la coupe suivante :

Coupe d'une exploitation à phosphate riche de M. Bernard, dans laquelle a été rencontré le Hainosaure.



A. Limon quaternaire, plus ou moins remanié à la surface . . . . 1m,50 . .

B. Sable glauconifère argileux landenien [1] avec gravier de silex roulés à la base . . . . . . $1^m,25$.
C. Poches de « phosphate lavé » exploitées.
D. Craie brune phosphatée normale . . . . . . 2 m.

Une partie des ossements du Hainosaure rencontré à la profondeur de 4 m. sous le sol, dans la couche D, a été atteinte par une poche d'altération et a ainsi disparu par dissolution de l'élément calcaire.

Vers le Sud-Ouest, un puits de recherche nous a fourni la superposition suivante :

Tufeau de Ciply avec gravier de nodules à la base.
Craie très glauconifère durcie.
Craie brune phosphatée.
Craie de Spiennes.

En nous rapprochant du By, on constate encore la présence de magnifiques poches de 3 à 7 m. de profondeur d'où le phosphate riche a été enlevé et s'ouvrant presque à fleur de terre.

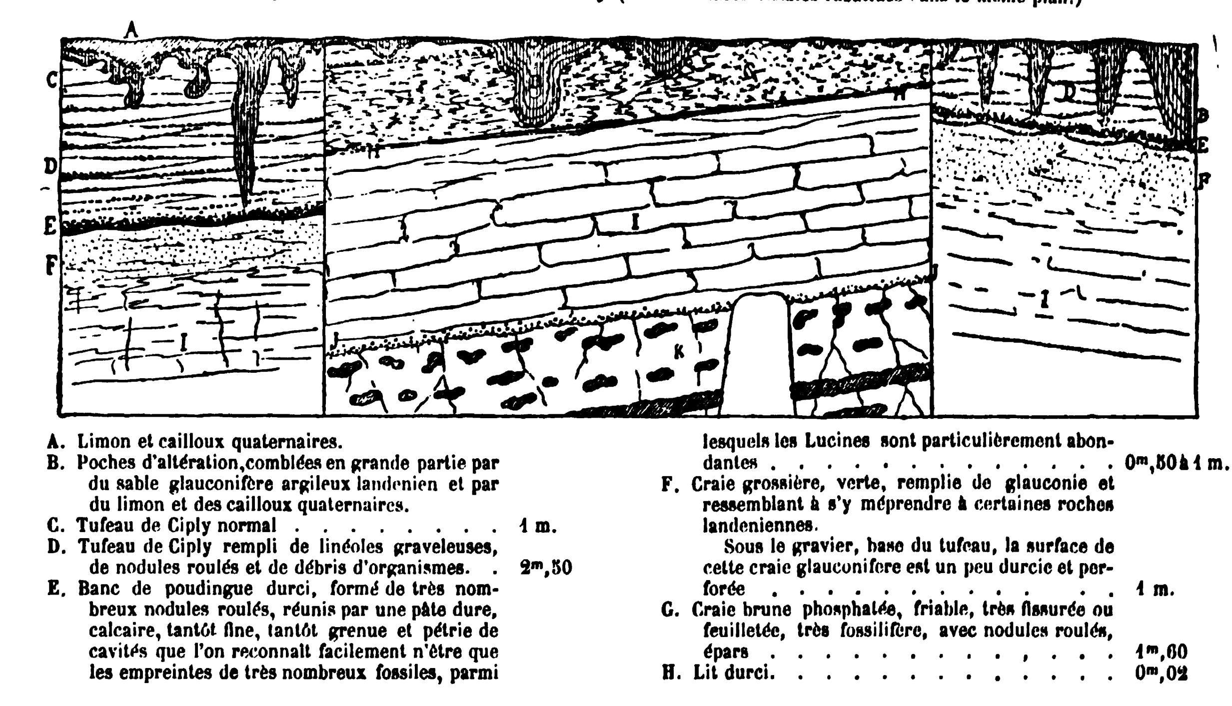
Enfin à quelques mètres de là, au moment où la déclivité du versant de la colline commence à se faire sentir, nous trouvons une grande excavation abandonnée, aujourd'hui reprise par la Société Solvay.

C'est dans cette excavation, située près de l'une des entrées des « Trous des Sarrasins » et appelée, ainsi que M. Cornet nous l'a appris, la « Carrière d'en haut » de M. Dessailly, que nous avons fait la découverte de la faune si riche et si importante du poudingue base du tufeau et dont la connaissance a servi de point de départ à nos récentes déductions relatives à l'âge du tufeau de Ciply.

Dans une note précédente, nous avons déjà donné une idée de la coupe de l'excavation ; mais nous croyons indispensable d'en donner une figure exacte, attendu que MM. Cornet et Briart semblent, dans leur réponse [2] à nos travaux sur le tufeau, ne pas nous avoir bien compris.

(1) Nous y avons trouvé un bel exemplaire de *Pholodomya Konincki*.
(2) « *Sur l'âge du Tufeau de Ciply* » par F.-L Cornet et A. Briart. Réponse à MM. Rutot et Van den Broeck. Note présentée à la séance du 7 novembre 1885 de la Société Royale Malacologique de Belgique.

Coupe de l'exploitation « d'en haut » de M. Dessailly. (Les trois faces visibles rabattues dans le même plan.)



A. Limon et cailloux quaternaires.

B. Poches d'altération, comblées en grande partie par du sable glauconifère argileux landenien et par du limon et des cailloux quaternaires.

C. Tufeau de Ciply normal . . . . 1 m.

D. Tufeau de Ciply rempli de linéoles graveleuses, de nodules roulés et de débris d'organismes. . 2m,50

E. Banc de poudingue durci, formé de très nombreux nodules roulés, réunis par une pâte dure, calcaire, tantôt fine, tantôt grenue et pétrie de cavités que l'on reconnaît facilement n'être que les empreintes de très nombreux fossiles, parmi lesquels les Lucines sont particulièrement abondantes . . . . 0m,50 à 1 m.

F. Craie grossière, verte, remplie de glauconie et ressemblant à s'y méprendre à certaines roches landeniennes.

Sous le gravier, base du tufeau, la surface de cette craie glauconifère est un peu durcie et perforée . . . . 1 m.

G. Craie brune phosphatée, friable, très fissurée ou feuilletée, très fossilifère, avec nodules roulés, épars 1m,60

H. Lit durci. 0m,02

I. Craie brune phosphatée normale, en gros bancs réguliers, très fossilifère, avec silex gris pâle, très irréguliers, épars. 3m,50

J. Lit de nodules roulés dans une pâte crayeuse peu phosphatée 0m,20

K. Craie de Spiennes, assez grossière, blanche, dure, avec silex en rognons épars ou en bancs de couleur brune ou gris foncé, devenant gris pâle à l'air, avec zones d'intensités différentes. 2m,50

L'excavation dont il est question est rectangulaire et montre trois faces visibles et l'autre formée de remblais.

La figure que nous avons donnée ci-dessus représente les trois faces visibles rabattues sur le même plan.

Disons d'abord que la grande paroi qui fait face au spectateur forme le plan d'une faille, ainsi que le montrent parfaitement les traces du frottement des surfaces et la constitution des deux parois perpendiculaires à la première, qui est très différente.

Ce sont les petites parois qui représentent la partie descendue, car elles montrent des couches supérieures à celle de la grande paroi de face.

Malgré la faille, la disposition générale des couches, c'est-à-dire la pente vers le Nord est restée très accusée.

Elle se voit, sur la grande paroi, par l'inclinaison du petit lit durci H et par celle de la zone graveleuse J.

Dans les deux parois perpendiculaires, cette pente est rendue sensible par la différence de hauteur existant entre les niveaux du poudingue fossilifère base du tufeau de Ciply.

Dans la paroi Nord, en effet, cette base est à plus de 4m,50 sous la surface du sol, tandis que la paroi Sud montre cette base sous 2m,60 de tufeau.

Cette disposition permet donc d'étudier le tufeau sur une plus grande hauteur dans la paroi Nord que dans la paroi Sud.

La paroi Nord nous montre, sous la croûte irrégu-

lière de quaternaire et de landenien, une première couche de tufeau jaune, homogène, sans fossiles, épaisse de 1 m., reposant sur 2 m. à 2^{m},50 du même tufeau, mais non homogène, c'est-à-dire traversé horizontalement par une quantité de lits de nodules roulés et de débris d'organismes (Bryozoaires et fragments d'oursins), dont le nombre et l'importance s'accroissent à mesure qu'on descend.

Enfin, les parties les plus inférieures, en contact avec la craie glauconifère sous-jacente, sont durcies en blocs solides, d'épaisseur variable et pouvant aller de 0^{m},50 à 1 m.

En brisant ces blocs, d'apparence caverneuse, on remarque que le ciment calcaire qui relie les nombreux nodules roulés est littéralement pétri d'empreintes de coquilles et principalement de grandes lucines.

Ce sont ces empreintes que nous avons recueillies soigneusement, en concassant *plusieurs milliers de kilogrammes* de la roche et qui nous ont permis d'en arriver aux conclusions que nous avons déjà formulées précédemment et sur lesquelles nous reviendrons plus loin.

Nous avons dit que le poudingue fossilifère repose sur une craie grossière, très pointillée de glauconie, un peu durcie et perforée vers le haut et renfermant *Belemnitella mucronata.*

La paroi Sud présente une constitution un peu différente.

Sous la pellicule de sédiments quaternaires et landeniens mélangés, on rencontre de suite le tufeau à lits graveleux (nodules et organismes roulés) devenant dur en montant et friable en descendant.

Comme précédemment, les lits graveleux deviennent plus nombreux et plus épais vers le bas et bientôt ils se réunissent en un lit continu, mais dont le ciment n'est que très imparfaitement durci, ce qui fait que les traces des fossiles ont disparu par le tassement.

Ce lit continu de nodules a 0^{m},40 d'épaisseur, mais il ne

forme pas encore la base du tufeau, car en dessous, on trouve encore de 0m,10 à 0m,20 de tufeau friable, terminé cette fois par des lits sinueux et irréguliers de nodules, reposant sur la craie grossière verte, glauconifère.

Pour ce qui concerne la paroi centrale qui constitue, ainsi que nous l'avons dit, le plan d'une faille à peu près verticale ([1]) — faille qui n'est très probablement que le prolongement de celle que nous avons signalée dans la « Carrière d'en bas » et dont nous avons donné ci-dessus la figure — elle présente d'abord, à son sommet, des poches d'altération remplies de sédiments landeniens, qui pénètrent, soit dans un faible biseau de tufeau avec gravier à la base (vers le Nord), soit dans une craie grossière, brune, phosphatée, de couleur foncée, très délitée, remplie de fossiles et particulièrement de Rhynchonelles, avec nodules roulés épars.

Cette craie très délitée cesse assez brusquement le long d'un petit lit durci H et repose sur de la craie phosphatée brune, riche en gros bancs réguliers, fossilifères et surtout riches en *Belemnitella mucronata* et en *Pecten pulchellus*, qui se rencontrent par centaines.

Dans la masse de cette craie brune, on trouve des silex très irréguliers, peu volumineux, gris et épars.

Vers le bas de la couche, les grains de phosphate deviennent subitement plus rares ; ils se condensent dans la pâte crayeuse blanche sous forme de traînées ou de linéoles et, en même temps, on voit apparaître dans cette masse des galets roulés épars, dont quelques-uns assez volumineux.

Cet lit graveleux a de 0m,50 à 0m,60 d'épaisseur. Immédiatement en dessous vient une craie blanche, non phos-

([1]) La dénivellation produite par cette faille ne semble pas être supérieure à 2m,50 à 3 m.

phatée, assez grossière, dure, dont les caractères rappellent ceux de la craie de Spiennes. Au contact, nous avons noté quelques perforations.

Comme la craie de Spiennes type, la craie de l'excavation Dessailly que nous étudions renferme, vers le haut, de nombreux silex irréguliers épars et volumineux qui, en descendant, se changent en bancs continus compacts et massifs, épais de $0^m,50$.

La couleur de ces silex est variable, elle est souvent d'un noir brun foncé, passant au brun et au gris. A l'air, la cassure devient grise et zonée.

Cette craie est peu fossilifère, cependant nous y avons rencontré : *Belemnitella mucronata*, *Rhynchonella plicatilis* et des *Fissurirostra*, ces dernières caractérisant très bien l'assise de Spiennes ([1]).

Ainsi qu'on peut en juger, cette excavation présente un grand intérêt en raison des nombreuses observations qu'on peut y faire et nous insisterons particulièrement sur deux faits importants.

D'abord, nous y rencontrons pour la première fois, dans nos explorations, le *vrai poudingue de base* du tufeau de Ciply fossilifère.

Jusqu'ici nous n'avions signalé de fossiles que dans des bancs plus ou moins durcis renfermés à divers niveaux dans le tufeau : sa base caillouteuse ne nous avait encore rien offert.

Mais dans l'excavation que nous étudions, le durcissement du ciment calcareux a permis la préservation d'une

([1]) On se rappellera qu'à la séance du 19 juillet 1885, nous avons présenté à la Société, une note intitulée : *Résumé de nouvelles recherches dans la craie blanche du Hainaut*, dans laquelle nous avons donné notre manière de subdiviser l'étage sénonien du Hainaut. Il résulte de ce classement que les termes: Craie grossière glauconifère à Thécidées, craie brune phosphatée de Ciply et craie de Spiennes, peuvent se grouper en une assise à laquelle nous avons, à l'exemple de M. le Professeur J. Gosselet, donné le nom d'*assise de Spiennes à Fissurirostra*.

très grande quantité d'empreintes de fossiles et, pour la première fois, il nous est donné de pouvoir connaître cette faune.

Or, sur les 150 espèces de mollusques à coquille qu'il nous a été permis de recueillir, nous n'avons rencontré aucune des formes caractéristiques habituelles du Crétacé supérieur, tandis qu'en revanche nous avons constaté l'existence de plus d'une trentaine de formes déjà connues dans le calcaire de Mons type, du puits Coppée.

Nous citerons tout spécialement *Voluta elevata*, *Voluta Mariæ*, *Cerithium montense*, *Turritella montense*, des *Natica*, des *Dentalium*, des *Arca*, des *Crassatella*, des *Corbis*, des *Cytherea*, des *Cardita*, des *Pectunculus* et surtout des *Lucina;* espèces la plupart non encore décrites, mais toutes abondantes dans le calcaire de Mons.

Or cette faune du poudingue base du tufeau de Ciply, est également celle que nous avons rencontrée à divers niveaux dans le tufeau de Ciply, à la remise aux locomotives de l'usine de Bélian, dans la partie supérieure des anciennes carrières de Bélian, à la briqueterie le long de la route de Maubeuge, dans les fondations des maisons au croisement de la même route et de la chaussée romaine.

Donc, ainsi que nous l'avons déjà dit, la faune des gastropodes et des lamellibranches du calcaire de Mons descend au travers du tufeau de Ciply jusqu'à son poudingue de base, constaté en contact direct avec le Crétacé.

D'où nous avons conclu que ces divers termes, jusqu'à présent séparés, ne formaient qu'*un même étage géologique.*

Depuis lors, de nouvelles découvertes ont été faites par nous et sont venues confirmer l'exactitude de ce que nous avions avancé; mais le moment n'est pas venu de résumer la question, attendu que nous avons encore à rappeler l'existence d'autres points importants dont il doit être tenu compte.

Disons simplement que la riche faune de gastropodes et de lamellibranches renfermée dans le poudingue base du tufeau de Ciply, est accompagnée d'assez nombreux bryozoaires plus ou moins roulés, identiques pour la plupart à des espèces bien connues dans le Crétacé et constituant la majeure partie des lits à Bryozoaires du tufeau de Maestricht, aux environs de cette dernière localité.

Si l'on examine la composition des petits lits graveleux renfermés en abondance dans la couche de tufeau superposée au poudingue, on reconnaît la persistance des mêmes Bryozoaires et l'on découvre même que ces organismes sont accompagnés d'un certain nombre de petits brachiopodes également crétacés.

En somme, le tufeau de Ciply, y compris son poudingue de base, tels que nous les connaissons maintenant, renferme une faune mixte consistant en nombreux gastropodes et lamellibranches à aspect tertiaire montien, mélangés avec d'abondants Bryozoaires déjà connus dans le Crétacé supérieur et avec quelques petits brachiopodes crétacés.

Nous nous bornerons à mentionner le fait, comptant y revenir plus tard.

C'est au sud-ouest de cette importante excavation que sont situées les entrées des « Trous des Sarrasins, » longues galeries qui s'avancent horizontalement sous le plateau et qui paraissent très anciennes.

L'entrée la plus rapprochée de la carrière dont nous venons de parler montre le passage insensible de la craie phosphatée à la craie de Spiennes sous-jacente, alors qu'à une centaine de mètres de là nous venons de voir un contact assez brusque avec lit de nodules. Ici, la roche de transition se montre sous forme d'une craie brunâtre, peu phosphatée (environ 10 %), très peu fossilifère, disposée en gros bancs réguliers.

Une autre entrée, située plus au Sud, est dans la craie phosphatée normale.

Pour terminer ce qui a rapport au sous-massif que nous venons d'étudier, signalons encore quelques observations qui montrent quelle perturbation les failles jettent dans la région considérée.

Exactement en face de l'exploitation Solvay, située le long de la route de Maubeuge, au sommet de la colline, — et dans laquelle nous avons constaté de grandes poches d'altération qui ont affecté la craie brune avec lit de silex et le Landenien sans déranger le limon quaternaire —, la craie blanche à *Magas pumilus* existe et est exploitée.

Le talus de la route et un puits de recherche sont creusés dans le même dépôt et on nous a certifié que le puits domestique de la maison qui fait à peu près face à l'exploitation de la Cie Solvay, est profond de 35^m^ et reste, du haut en bas, dans la même craie à *Magas*.

Nous terminons ici la description de la région la plus fouillée, celle que nous avions principalement en vue ; nous allons maintenant aborder celle de la colline de la Malogne.

Observations entre le By et le Rieu des Rognaux

(Colline de la Malogne.)

Le village de Ciply est bâti sur un promontoire aigu que projette au Nord la colline de la Malogne.

Dans le village même, un peu au Nord de l'église, nous avons constaté l'existence d'un affleurement de craie brune phosphatée.

A l'extrémité Sud du village se rencontre une bifurcation. Un premier chemin à pente rapide et très encaissé, descend directement vers le Rieu des Rognaux, tandis que l'autre descend en pente plus douce et parallèlement au By pour aller rejoindre la chaussée romaine.

Le chemin qui descend brusquement vers l'Ouest,

montre, dans ses talus, un bel affleurement du tufeau de Ciply, considéré comme typique.

On y voit une paroi verticale pouvant atteindre 4 à 5^m de haut et constituée par un tufeau en gros bancs alternativement cohérents et friables, renfermant à divers niveaux des petits lits d'organismes formés en majeure partie de Bryozoaires.

C'est en ce point que M. Cornet a recueilli les matériaux qu'il a communiqués à notre confrère M. Pergens et dont il a été question à la séance du 7 novembre 1885 de la Société Malacologique.

M. Pergens a reconnu, comme nous l'avions fait nous-même, que les éléments constituant les lits à organismes dont des échantillons lui avaient été fournis par M. Cornet, comprennent de très nombreux Bryozoaires crétacés, identiques à ceux formant les lits à Bryozoaires du sommet du Maestrichtien aux environs de Maestricht et que ces organismes sont accompagnés de quelques petits brachiopodes et de quelques huîtres qui existent dans le Crétacé.

Si l'on ne considère que ces lits à organismes situés dans le tufeau, il est certain que l'on ne peut se faire d'autre conviction que celle admise jusqu'ici par MM. Cornet et Briart et par tous les autres géologues.

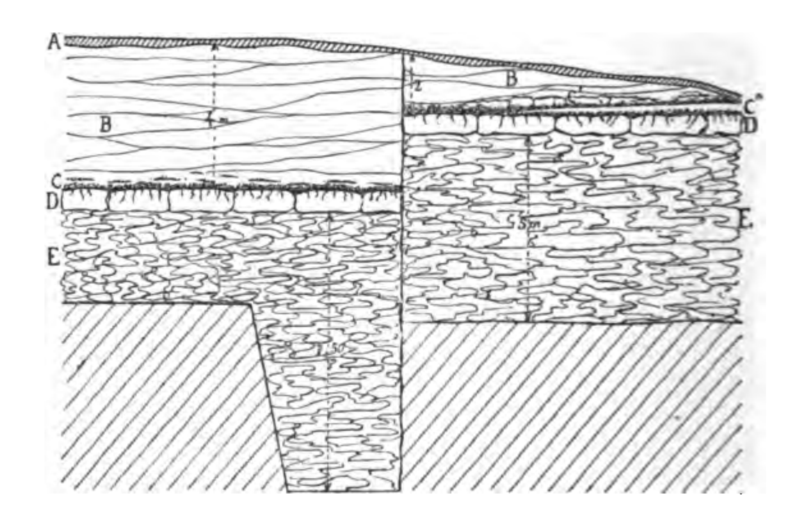
Incontestablement, l'affleurement paraît être, d'une manière absolue, d'âge crétacé, ou mieux d'âge maestrichtien.

Mais si, au lieu de descendre le chemin creux que nous venons de parcourir, nous prenons celui qui conduit à la chaussée romaine, nous rencontrons dès l'entrée du chemin la nouvelle exploitation de phosphate de M. Passelecq dont nous avons déjà donné une description avec figure dans une notice précédente et dont la coupe tend à modifier complètement l'impression que nous venons de signaler.

Bien que nous ayons déjà publié nos observations faites

dans cette exploitation, nous en reproduirons la figure à cause de son importance.

Coupe de l'exploitation de phosphate de M. Passelecq, au Sud de Ciply.



A. Humus.
B. Tufeau de Ciply normal et typique.
C. Gravier de nodules base du tufeau dédoublé en C".
C'. Partie durcie du gravier très fossilifère.
D. Banc de craie phosphatée, durci et perforé.
E. Craie brune phosphatée normale, exploitée.

Ainsi qu'on peut en juger, un beau contact de tufeau de Ciply avec poudingue à la base sur la craie phosphatée normale durcie et perforée, peut s'observer ici.

Le tufeau de Ciply est également typique, peu ou point fossilifère ; mais grâce à un durcissement local, analogue à celui constaté à l'ancienne carrière « d'en haut » de M. Dessailly, le poudingue de base a conservé les empreintes très nettes de milliers de coquilles, comprenant

une faune de gastropodes et de lamellibranches identique à celle recueillie dans l'exploitation abandonnée que nous venons de citer.

Voluta elevata, *Turritella montense*, *Cerithium montense*, les *Natica*, les *Dentalium*, les *Arca*, les *Crassatella*, les *Corbis* et surtout les *Lucina* du calcaire de Mons s'y rencontrent en abondance, mêlés à une faunule de bryozoaires crétacés.

Voilà donc encore une fois la question bien changée ; l'aspect purement maestrichtien observé dans l'affleurement du petit chemin creux en pente rapide dont il a été question ci-dessus est donc trompeur car il donne une impression de certitude que la suite des faits détruit rapidement.

Plus au Sud, la colline de la Malogne est coupée du Nord-Ouest au Sud-Est par une voie de raccordement en tranchée qui montre du tufeau de Ciply n'offrant rien de remarquable ; mais un peu au Sud de cette voie ferrée se montre l'exploitation, depuis longtemps abandonnée, de la Malogne, située très près de l'ancien gîte fossilifère de ce nom.

On se dirige vers l'excavation par un petit plan incliné descendant du Nord au Sud et qui montre d'abord du tufeau de Ciply avec mince poudingue non fossilifère à la base, reposant sur la craie brune phosphatée très durcie.

En descendant vers le bâtiment de préparation mécanique, le tufeau disparaît et la voie coupe directement dans la craie brune phosphatée normale.

A gauche de l'extrémité de la voie se trouve l'ancienne excavation, aujourd'hui bien obscure par suite des éboulis et des revêtements artificiels de matériaux hors place (¹).

Cette excavation a été creusée un peu obliquement à une faille et montre vers le Nord, une paroi de craie blanche à

(¹) Dans le compte rendu de l'excursion de la Société géologique de France à Mons 1874, MM. Cornet et Briart ont donné une coupe de cette excavation ; mais nous la jugeons peu compréhensible et même incorrecte.

Magas pumilus, tandis que la paroi Sud présente au bas la même craie blanche surmontée d'un poudingue de nodules très épais, renfermant de nombreux fossiles tous crétacés et servant de base à 2ᵐ à 2ᵐ,50 de craie brune phosphatée normale remplie de fossiles caractéristiques de ce dépôt.

Au sommet, on ne distingue plus rien en place, mais on voit de grands tas d'un poudingue de nodules, fortement durci, peu fossilifère, très epais si on en juge par la quantité et le volume des blocs et mêlés avec d'autres blocs de tufeau de Ciply contenant de petits lits d'organismes.

D'après les souvenirs de l'un de nous, confirmés par M. Houzeau de Lehaie et par des puits de recherche creusés un peu au nord de l'excavation, la craie brune phosphatée qui surmonte la craie blanche à *Magas* était elle-même surmontée par une certaine épaisseur du tufeau de Ciply, avec poudingue très épais et très dur à la base, dont les blocs encombrent le fond et le sommet de l'excavation.

Les puits de recherche, au nombre de trois, dont nous venons de parler, montraient en effet, à partir de la surface du sol, 6 à 8 m. de tufeau avec poudingue de 0ᵐ,70 à la base, 6 à 8 m. de craie brune phosphatée, très fossilifère, avec poudingue de nodule à la base, puis atteignaient la craie blanche.

Des observations précises faites par nous ont permis de constater que le poudingue de nodules qui forme la base de la craie brune phosphatée, et qui n'est par conséquent autre que le « *Poudingue de Cuesmes* » de MM. Cornet et Briart, n'est pas durci; les nodules sont cimentés par une pâte crayeuse, blanche, peu phosphatée, englobant aussi beaucoup de fossiles crétacés : brachiopodes divers, huîtres, dents plus ou moins roulées de squales et de reptiles mosasauriens, serpules, bryozoaires, etc., c'est-à-dire toute la faune retirée anciennement par les chercheurs, d'un petit

trou creusé par ceux-ci à une douzaine de mètres à l'ouest et un peu en contrebas du sommet de la grande excavation actuelle.

Or, ainsi que nous l'avons déjà dit dans une de nos notes précédentes, le nom de la localité « la Malogne » a été donné au poudingue très fossilifère, anciennement exploité par les chercheurs et, en l'absence d'une bonne coupe, on a cru que ce poudingue constituait la base du tufeau de Ciply.

Jusque dans ces derniers temps, c'est-à-dire jusqu'à ce que nous ayons reconnu l'erreur, le nom de *Poudingue de la Malogne* a été adopté par tous les géologues pour désigner le *poudingue base du tufeau de Ciply* et le fait de la récolte de nombreux fossiles exclusivement crétacés à la Malogne même, avait suffi pour faire conclure d'une manière générale que, puisque le poudingue du tufeau de Ciply renferme une faune exclusivement crétacée et que le tufeau lui-même est criblé de Bryozoaires crétacés, toute cette formation devait être évidemment crétacée.

Or, nous avons déjà démontré, et nous le répétons encore, que la faune du poudingue base du tufeau de Ciply, n'est nullement celle de la Malogne et de plus que, grâce à l'excavation de l'exploitation de phosphate de la Malogne, on reconnaît que c'est le poudingue de Cuesme qui a seul fourni cette faune.

Mais le faisceau de preuves peut se compléter encore.

Ainsi que nous l'avons déjà signalé dans une note précédente, nous avons effectué des recherches dans le poudingue durci provenant *réellement* de la base du tufeau qui recouvre la craie brune à la Malogne et, loin d'y rencontrer des formes crétacées, nous y avons recueilli la faune de gastropodes et de lamellibranches qui caractérise à la carrière « d'en haut » de M. Dessailly comme à la carrière Passelecq, la base du tufeau.

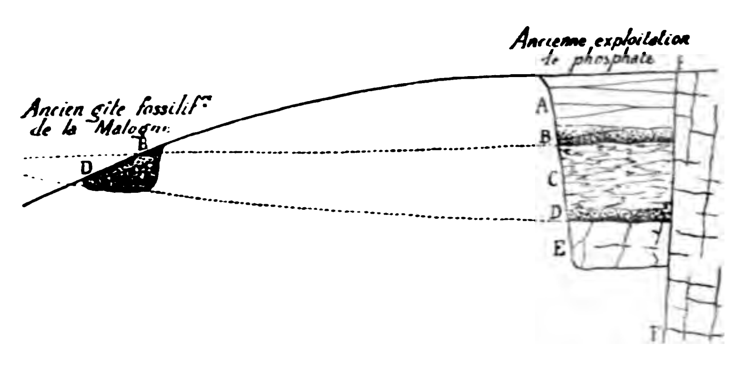
Nous avons en effet recueilli à la Malogne même, dans le poudingue base du tufeau, *Turritella montense*, *Cerithium montense*, les *Arca*, les *Corbis* et les nombreuses *Lucina* du calcaire de Mons et ainsi se trouve clairement démontrée l'erreur dans laquelle tous les géologues avaient versé à la suite de MM. Cornet et Briart.

Il est donc établi définitivement que, au point de vue paléontologique et stratigraphique, poudingue de la Malogne et poudingue de Cuesme ne font qu'un ; que le nom de poudingue de la Malogne a été abusivement décerné au gravier base du tufeau de Ciply, ce qui a affermi l'erreur consistant à croire que celui ci était nettement crétacé. En raison de ces confusions regrettables, il y a donc lieu d'abandonner totalement les noms de poudingue de la Malogne et de poudingue de Cuesmes pour les remplacer par les noms plus significatifs de *poudingue base du tufeau de Ciply* et *poudingue base de la craie brune phosphatée.*

Enfin, pour en finir avec ce qui concerne la Malogne, nous dirons que M. Houzeau de Lehaie a bien voulu nous apprendre que, d'après ses souvenirs, il est probable qu'à cause de la terminaison en biseau brusque de la craie phosphatée vers le Sud-Ouest, l'épaisseur de celle-ci pouvait être très réduite ou à peu près nulle à l'ancien gîte fossilifère de la Malogne, de sorte que les deux poudingues devaient être à peu près directement superposés, ce qui, en l'absence d'une coupe bien nette, a contribué à faciliter l'erreur commise.

D'après ces explications, la coupe du versant Ouest de la Malogne entre l'exploitation de phosphate et l'ancien trou des collectionneurs serait la suivante :

Coupe du versant Ouest de la Malogne.



A. Tufeau de Ciply avec lits d'organismes.
B. Poudingue base du tufeau de Ciply très durci, très épais, rempli de nodules serrés et renfermant une faune de gastropodes et de lamellibranches rappelant celle du calcaire de Mons.
C. Craie brune phosphatée normale, très fossilifère.
D. Poudingue base de la craie phosphatée avec dents et vertèbres de reptiles et de squales, brachiopodes, bryozoaires, etc., et nombreux moules internes très durcis de gastropodes et de lamellibranches, provenant du remaniement de couches crétacées sous-jacentes.
E. Craie blanche à *Magas pumilus*.
F. Faille.

Ici se termine ce que nous avions à dire de la colline de la Malogne.

Observations entre le Rieu des Rognaux et la route de Bavai.

Ces observations commencent à s'effectuer à partir du hameau de Favarte et s'étendent jusqu'à la bifurcation de la route de Bavai avec le chemin de Frameries.

Sans nous arrêter aux sablières de Favarte, qui ne montrent que du Landenien et dont nous n'avons pas à nous occuper ici, prenons au carrefour la route pavée qui se dirige vers Ciply en descendant la cote.

Les talus montrent du sable glauconifère landenien, meuble vers le haut, puis devenant argileux ; mais vers le

tournant on remarque, surtout derrière la première maison que l'on rencontre à gauche, une bonne superposition du sable vert argileux landenien avec quelques cailloux à la base, sur le tufeau de Ciply.

Si l'on prend alors à mi-côte, on suit un long talus d'abord peu accessible à cause des cultures, mais où l'on peut retrouver le contact signalé ci-dessus.

Plus loin vers le Sud, le talus devient plus net et plus abordable et l'on débouche dans une profonde excavation, reste des vastes carrières à ciel ouvert, creusées au commencement du siècle pour l'exploitation du tufeau.

Un peu avant d'arriver au point où la paroi verticale est la plus élevée, on peut observer commodément un bon contact du Landenien sur le tufeau.

Sous 1^m,50 de sable glauconifère meuble landenien, se développent 3 m. de sable vert glauconifère argileux, se durcissant légèrement en une roche délitée et fissurée, avec quelques empreintes de fossiles, et terminée à la base par un beau gravier de cailloux roulés, dont la plupart sont des phtanites noirs.

Sous la ligne de contact nette et de couleur très foncée, apparaît la surface jaune pâle du tufeau de Ciply grenu, friable, que l'on voit en profondeur sur 1 m. à 1^m,50, le pied de l'escarpement étant couvert d'éboulis.

Ainsi que nous l'avons dit ci-dessus, un peu au Sud, il n'y a plus d'éboulis et l'on se trouve au pied d'un escarpement vertical et plan d'une dizaine de mètres de hauteur, dont 7 m. de tufeau et le reste de Landenien inaccessible.

Nous avons examiné attentivement la muraille de tufeau et nous avons vu qu'elle est constituée par une roche un peu durcie vers le haut, plus friable vers le bas, avec rares blocs lenticulaires de grès siliceux ou silex gris, dur, sauf vers le bas où il paraît y avoir un banc de silex gris tabulaire assez continu.

En général, la roche est homogène, mais vers 2m,50 sous le contact du Landenien et vers 7 m. sous ce même contact, existent deux lits grossiers friables formés d'organismes et principalement de Bryozoaires, de fragments d'oursins, de fragments d'huîtres et d'Anomies.

On remarque, entre autres, beaucoup de *Lunulites*. En brisant des blocs un peu durcis, on ne rencontre que très peu de fossiles, car, après avoir concassé plusieurs mètres cubes de roches, nous n'avons pu trouver, en dehors des organismes cités ci-dessus, que quelques petites *Turritella montense*, un très bon exemplaire du *Cerithium montense* et deux moitiés bien reconnaissables du *Cassidulus elongatus* d'Orb. (1).

Nous sommes ici en présence de la plus haute coupe visible du tufeau de Ciply et il est probable que la roche se prolonge encore sur plusieurs mètres en dessous du bas de l'escarpement

L'épaisseur totale serait par conséquent ici de 10 à 12 mètres.

Ces carrières n'offrent donc rien de bien remarquable en dehors de la puissance visible, aussi nous continuerons à suivre la route de Bavai vers le Sud-Ouest.

Au bout de 500 mètres de marche, un chemin creux se détache de la route, descend rapidement dans la vallée du Rieu des Rognaux, franchit le ruisseau de l'Agrappe, près de son confluent avec le ruisseau dont il vient d'être question, puis continue en ligne droite pour aller se raccorder à la chaussée romaine.

La partie encaissée de ce chemin qui touche à la route de Bavai montre un long et bel affleurement de tufeau de

(1) Voir : M. Cotteau, *Descriptions des échinides du Calcaire grossier de Mons*, Mém. cour. et mém. des sav. étrang., publiés par l'Acad. Roy. des Sciences, Lettres et Beaux arts de Belg. T. XLII. 1879.

Ciply avec bancs durcis plus ou moins épais, très peu fossilifères.

L'un des bancs supérieurs nous a fourni une *Lucina* et une *Corbula*. Vers le bas, il y a des linéoles d'organismes avec *Ostrea* et *Argiope*. Un banc durci intermédiaire nous a permis de recueillir une assez grande *Arca* bivalve.

Il y a quelques années, un puits de recherche, pratiqué au bas de la pente, dans le chemin même, complétait parfaitement la coupe du talus. On voyait :

Talus	Limon	1 m.
	Tufeau de Ciply avec quelques nodules roulés vers le bas. . .	3 m. 50
Puits	Poudingue base du tufeau de Ciply.	0 m. 40
	Craie brune phosphatée, durcie au sommet, très fossilifère. . . .	1 m. 50

En reprenant la route de Bavai, on voit celle-ci se border de talus peu élevés à 300 m. du point que nous venons d'étudier et dans les talus on reconnaît la présence du tufeau de Ciply, puis d'une craie durcie, le tout assez obscur; mais bientôt il se détache de la route un talus dont la hauteur s'accroît rapidement et qui rejoint l'escarpement produit par une ancienne exploitation.

Le pied et la partie ouest de cet escarpement sont couverts d'éboulis sur lesquels on a planté des arbres.

C'est à cause de cette circonstance que le point où nous sommes arrivés est généralement désigné, dans les comptes rendus d'excursions, sous le nom « d'escarpement boisé. »

L'excavation a été pratiquée, il y a près de vingt ans, par MM. Gendebien et Decuyper, lors des premiers essais d'exploitation des gisements de phosphate de chaux, mais elle a dû être abandonnée et depuis lors elle est devenue l'un des points que toute excursion géologique, conduite par MM. Cornet et Briart autour de Mons, ne manque jamais de visiter, afin d'y observer un bon exemple de « Poudingue de la Malogne. »

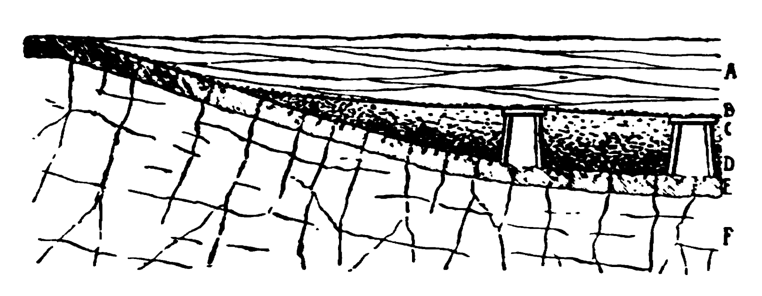
D'après nos confrères — et cette manière de voir se trouve reproduite jusque dans leurs écrits les plus récents — l'escarpement montre d'abord 3 m. de tufeau de Ciply présentant à sa partie inférieure un épais poudingue, qu'ils considèrent comme base du tufeau.

Ce poudingue repose à son tour sur un banc de craie durcie, qui passe par dessous à la craie de Nouvelles à *Magas pumilus.*

Dans leur travail sur les terrains crétacés du Hainaut, publié dans les Mémoires et publications de la Société des Arts, des sciences et des lettres du Hainaut, MM. Cornet et Briart ont donné une coupe du même escarpement dans laquelle la ligne de contact du tufeau sur la craie blanche nous paraît bien singulièrement figurée.

Voici l'état dans lequel se présentent les choses, d'après nos observations récentes :

Coupe de l'escarpement boisé à la bifurcation de la route de Bavai et du chemin de Frameries.



A. Tufeau de Ciply sans fossiles, en bancs réguliers. 0 à 2 m.
B. Lit peu épais de nodules, base du tufeau de Ciply. 0,05 m.
C. Craie brune phosphatée avec fossiles et nombreux nodules roulés. . . . . 0 à 0,50 m.
D. Poudingue épais de nodules roulés avec dents de squales, de reptiles, etc., base de la craie phosphatée . . . . 0 à 1 m.
E. Banc de craie blanche très durcie, très fossilifère. 0,60 m.
F. Craie blanche à *Magas pumilus.*

Ainsi qu'on le voit, notre interprétation — à laquelle se sont déjà ralliés plusieurs géologues montois — est assez différente de celle donnée par MM. Cornet et Briart.

Le poudingue épais qui se développe à la base du tufeau de Ciply ne forme nullement une seule masse ; il se laisse au contraire subdiviser en deux parties d'inégale importance, séparées par de la craie brune phosphatée et graveleuse le long de la paroi même de l'escarpement, mais qui devient bientôt pure et typique lorsqu'on suit sur quelques mètres les deux petites galeries perpendiculaires à la paroi et qui ont été creusées depuis peu.

A mesure qu'on avance dans ces galeries, dont la direction est du Sud au Nord, on voit que l'on pénètre dans la craie phosphatée dont l'épaisseur s'accroît rapidement, en même temps que la *distinction nette entre les deux poudingues va toujours en s'accentuant.*

Si l'on s'en rapporte aux dénominations imposées d'abord par MM. Cornet et Briart, on reconnaît donc qu'au lieu de voir dans l'escarpement un beau développement du *poudingue de la Malogne*, c'est un bel exemple de leur *poudingue de Cuesmes* que l'on y observe, alors que le premier est à peine représenté ; et l'on comprend ainsi pourquoi le « poudingue de la Malogne » est réputé renfermer en abondance des fossiles crétacés, c'est parce qu'en ore une fois, *les deux poudingues ont été confondus.*

En présence de ces confusions faites en des points typiques, ou mieux classiques, nous ne pouvons que répéter ce que nous avons dit précédemment au sujet de la Malogne, c'est-à-dire que nous proposons l'abandon des termes : *Poudingue de la Malogne* et *poudingue de Cuesmes* qui prêtent à équivoque, pour nous en tenir aux termes plus simples et plus exacts de *poudingue base du tufeau de Ciply* et *poudingue base de la craie brune phosphatée.*

En entrant dans la partie d'éboulis boisés, on peut suivre,

vers le haut, l'affleurement de tufeau, mais on reconnaît bientôt que toute trace de la craie phosphatée et de son poudingue de base a disparu.

Le tufeau lui-même, avec son petit lit de gravier de base et qui repose maintenant directement sur le banc de craie blanche durcie, disparaît ensuite à son tour en biseau et le mur de craie conduit ainsi à une grande et profonde excavation creusée dans la craie blanche pour le service d'un four à chaux installé à proximité.

Cette grande exploitation, qui complète si bien la coupe de l'escarpement, montre, sous une pellicule de Quaternaire remanié, la continuation du lit durci de craie blanche qui s'étendait sous les poudingues base du tufeau et base de la craie phosphatée.

Sous ce banc durci et fissuré, se développe sur une hauteur de 10 à 11 mètres, une craie blanche, traçante, fossilifère, renfermant *Magas pumilus* du haut en bas.

Toute cette masse de craie est dépourvue de silex, sauf un seul lit de silex noir qui se trouve vers le haut et qui montre une inclinaison assez sensible du Sud-Ouest vers le Nord-Est.

Outre *Magas pumilus*, la craie de l'excavation renferme beaucoup d'oursins : *Ananchytes* et *Micraster;* puis les formes habituelles de la craie blanche : *Belemnitella mucronata, Ostrea vesicularis, Janira, Spondylus, Rhynchonella,* etc.

Enfin, disons encore que dans le banc de craie très durcie qui constitue la partie supérieure de la craie blanche, et dont la surface, dans l'escarpement boisé, est loin de présenter les inégalités figurées par MM. Cornet et Briart dans leur mémoire sur le terrain crétacé du Hainaut, nous avons recueilli une faunule riche et très intéressante renfermant principalement des gastropodes, des lamellibranches et des spongiaires, représentés par des moules de la plus belle conservation.

Les *Turbo* sont particulièrement nombreux et variés et présentent généralement les ornementations plus élégantes et les plus délicates.

Un spongiaire semble tout spécialement caractériser ce niveau. Il affecte le plus souvent la forme d'une sphère pédiculée plus ou moins irrégulière, du volume d'une petite noix, dont la surface externe est hérissée d'une quantité de spicules rectilignes, longs de plusieurs centimètres.

Cet intéressant spongiaire est très abondant.

Nous voici arrivés au bout de la tâche que nous nous étions imposée et l'on peut juger maintenant de l'intérêt attachant qu'offre la région que nous venons de décrire.

Presque tous les problèmes que soulève la question de l'établissement de la limite du Tertiaire et du Crétacé se sont successivement présentés et chaque point est venu apporter sa part de lumière et aider à la solution générale.

En outre, la région de Mesvin Ciply s'est montrée des plus importantes pour l'étude des couches qui constituent sans conteste la partie supérieure du Senonien et grâce à elle, nous avons pu faire connaître en détail les couches supérieures à la craie brune phosphatée dont l'existence avait été reconnue et annoncée il y a quelques années par MM. Cornet et Briart.

Il n'est pas jusqu'au Quaternaire qui ne se soit ici présenté avec une constitution, des allures et des caractères qu'il est loin de montrer partout où il est observable.

Toutefois, la question qui prime toutes les autres réside toujours dans l'âge du tufeau de Ciply et nous pouvons affirmer que si elle n'a pas reçu sa solution complète et évidente, les importants éléments stratigraphiques et paléontologiques fournis par la région de Mesvin Ciply ont apporté des éclaircissements de la plus haute valeur.

Grâce à nos recherches sur le tufeau et les poudingues, nous avons pu renverser de vieilles croyances enracinées et qui passaient dans la science pour articles de foi.

La notion la plus inexacte, qui avait pris rang de vérité, consistait à admettre que le poudingue de la Malogne, qui renferme une abondante faune crétacée, constituait la base du tufeau de Ciply.

Nous avons montré au contraire que partout où un poudingue présente une abondante faune crétacée, c'est que ce poudingue est le prolongement du *Poudingue de Cuesmes* de MM. Cornet et Briart et *qu'il se trouve toujours situé sous la craie brune phosphatée.*

D'autre part, nous avons fait voir clairement, par des exemples irrécusables, que chaque fois que l'on est en présence du vrai *poudingue base du tufeau de Ciply*, celui-ci ou bien ne renferme pas de fossiles ou bien il en renferme une quantité très considérable et dans ce dernier cas, ces fossiles sont toujours, non des formes crétacées, mais des formes dont *la majeure partie est déjà connue dans une roche des environs de Mons et à laquelle MM. Cornet et Briart ont donné le nom de calcaire grossier de Mons en la déclarant d'âge tertiaire.*

Cette faune, qui se présente toujours dans le poudingue base du tufeau de Ciply quand les organismes ont pu y être conservés par un durcissement de la roche — faune qui diffère radicalement de celle renfermée dans le poudingue de Cuesmes base de la craie brune phosphatée, — n'est nullement localisée dans le poudingue base du tufeau ; elle pénètre au contraire dans la masse de celui-ci et forme, à divers niveaux, des lits non continus, plus particulièrement observables dans les bancs un peu durcis.

Seulement, cette faune, dont le facies général n'a rien de crétacé, au lieu d'être homogène, est mélangée avec de nombreux organismes d'ordre inférieur répartis soit dans les lits coquillers, soit, plus souvent, en linéoles où l'on ne rencontre que peu de représentants de la faune principale et enfin le plus grand nombre de ces microzoaires, etc., ont

déjà été reconnus comme existant dans les couches crétacées supérieures.

Dans la région que nous venons d'étudier, tout ce que nous connaissons du tufeau de Ciply peut donc se résumer de la manière suivante :

Au point de vue stratigraphique et lithologique, tous les affleurements observés nous ont montré que ce terme se compose d'un calcaire grossier, grenu, stratifié, en bancs suivant l'inclinaison générale des couches, les uns très friables, sans consistance, les autres plus ou moins durcis, mais presque toujours assez tendres et renfermant, en de rares points, des rognons lenticulaires de grès siliceux ou de silex gris.

Ce tufeau est ordinairement pourvu à sa base d'un gravier formé de nodules de craie phosphatée très durs, roulés et perforés par des lithophages, gravier tantôt bien développé, tantôt nul ou presque nul et remplacé alors par un lit de petits organismes roulés.

Dans certains cas, le ciment grenu calcaire qui empâte les nodules est durci et alors il est ordinairement criblé d'empreintes de fossiles.

En beaucoup de points, au-dessus d'une certaine épaisseur de poudingue de base, le tufeau se développe assez pur et homogène, mais en d'autres points, outre le poudingue de base, on voit encore dans le tufeau, sur plusieurs mètres de hauteur, un nombre plus ou moins considérable de linéoles graveleuses formées soit de cailloux roulés de diverses roches, avec nombreux débris d'organismes, soit de simples débris d'organismes sans parties plus grossières.

Ces linéoles grossières, qui deviennent de moins en moins nombreuses et plus réduites à mesure qu'on monte, se montrent encore à 5, 6 et même 7 m. au-dessus du poudingue de base.

Au point de vue paléontologique, nous avons vu que la faune du tufeau de Ciply se compose :

1° de la faune du poudingue de base qui, jusqu'ici, semble être la plus riche;

2° de la faune du tufeau proprement dit qui est identique comme espèces à celle du poudingue, mais dont la richesse est moins grande et la répartition un peu différente.

La faune du poudingue est constituée :

A Par de rares débris de poissons (dents de squales) ne présentant rien de bien caractéristique.

B. Par un céphalopode (*Nautilus*) non encore étudié spécifiquement.

C. Par une faunule riche et variée de gastropodes dont un bon nombre d'espèces sont identiques à celles déjà décrites par MM. Cornet et Briart comme existant dans le calcaire de Mons type, du puits Coppée.

Deux des formes les plus abondantes dans le calcaire de Mons : *Turritella montense* et *Cerithium montense*, pullulent dans le poudingue base du tufeau de Ciply.

Presque toutes les espèces de gastropodes qui n'ont pas encore leur représentant constaté dans le calcaire de Mons, paraissent nouvelles pour la science.

D. Par une faunule de lamellibranches également riche et variée et renfermant encore plus de formes en commun avec la faune du calcaire de Mons que les gastropodes.

Le Poudingue base du tufeau de Ciply est littéralement rempli d'empreintes de *Lucina*, de *Corbis*, de *Crassatella*, de *Cytherea*, *d'Arca*, de *Cardita*, etc. qui, toutes, existent dans le calcaire de Mons (¹).

E. Par de très rares brachiopodes, parmi lesquels des

(¹) Nous avons déjà dit que le nombre d'espèces de gastropodes et de lamellibranches communes aux deux termes, et reconnaissables à première vue, se monte jusqu'ici à 35 environ.

exemplaires toujours très roulés de *Thecidium papillatum* évidemment remaniés aux couches sous-jacentes et une grande *Terebratulina* qui ne se rapporte à aucune espèce crétacée connue.

F. Par quelques échinodermes non encore étudiés.

G. Par une certaine quantité de Bryozoaires dont la majorité a déjà été signalée dans le Crétacé supérieur et surtout dans les couches à Bryozoaires de la partie supérieure du Maestrichtien, aux environs de cette ville et dans notre tufeau de St-Symphorien, près de Mons.

H. Par une faunule de Foraminifères peu abondante, dans laquelle il n'entre *aucune* des formes les plus caracteristiques du Maestrichtien supérieur (*Orbitoïdes, Orbitolites, Amphistegina, Calcarina, etc.*), alors qu'on y rencontre des formes existant dans le calcaire de Mons, bien qu'elles n'en constituent pas la partie rhizopodique la plus abondante ni la plus spéciale.

I. Par une faunule de polypiers non encore étudiée.

La faune du tufeau de Ciply proprement dit est constituée par :

A Par des débris de poissons (dents de squales) ne présentant rien de caractéristique, sauf une dent de raie et une d'*Otodus* très voisine de l'*Otodus Rutoti*, espèce surtout abondante dans le Heersien du Limbourg et qui a persisté jusque dans l'Ypresien supérieur.

B. Par une faunule de gastropodes moins riche que celle rencontrée dans le poudingue de base, mais renfermant beaucoup des formes les plus caractéristiques du calcaire de Mons : *Fusus Heberti, Voluta Mariæ, Turritella montense, Cerithium montense*, etc.

Les formes nouvelles pour la science paraissent plus rares que dans le poudingue de base.

C. Par une faunule de lamellibranches presque aussi riche que celle du poudingue et renfermant presque toutes

les formes abondantes du calcaire de Mons : *Lucina*, *Corbis*, *Arca*, *Crassatella*, *Cardita*, *Cytherea*, etc.; plus quelques rares *Ostrea* qui rappellent des formes crétacées.

D. Par une faunule de brachiopodes, les uns roulés et évidemment remaniés aux couches sous-jacentes, les autres *in situ*, intacts, de petite taille et déjà connus dans les couches crétacées supérieures et surtout dans le tufeau de Maestricht.

Ces petits brachiopodes sont au nombre de 7 ou 8; l'un d'eux nous paraît pénétrer jusque dans la base du Landenien du Limbourg.

E. Par une faunule d'échinodermes parmi laquelle nous croyons avoir reconnu *Cassidulus elongatus* d'Orb. et *Linthia Houzeaui?* Cott. du calcaire de Mons.

F. Par une grande quantité de Bryozoaires, dont la plupart sont déjà connus dans le Crétacé et principalement dans le tufeau de Maestricht et dans le tufeau de St-Symphorien.

M. Pergens signale cependant quelques formes nouvelles; de plus, une certaine quantité de ces Bryozoaires se retrouvent dans le Pliocène anglais et belge tandis que d'autres sont encore vivants de nos jours.

G. Par une faunule de Foraminifères pour laquelle nous ne pouvons que répéter ce que nous avons dit au sujet du poudingue de base.

H. Par quelques polypiers identiques à ceux déjà signalés dans le poudingue de base.

Tous ces organismes ne sont pas distribués d'une manière homogène dans la masse du tufeau, comme ils le sont dans le poudingue de base.

Ils sont généralement localisés dans certains niveaux.

Généralement, au-dessus du poudingue de base, le tufeau est assez homogène en bancs friables assez réguliers sur plusieurs mètres de hauteur.

C'est dans ces premiers mètres que l'on rencontre des lits minces peu étendus, d'organismes divers consistant principalement en Bryozoaires crétacés, Foraminifères du calcaire de Mons, piquants et fragments d'échinodermes indéterminés, petits brachiopodes crétacés et quelques huîtres de taille très minime, qui rappellent des formes beaucoup plus développées dans le Crétacé.

Ce n'est que rarement que l'on rencontre à ce niveau des bancs un peu durcis renfermant quelques empreintes d'espèces de calcaire de Mons.

Quand on est en présence d'affleurements de tufeau voisins de la base, et que l'on ne tient compte que de la faunule des lits à organisme, on peut donc se croire en plein terrain crétacé supérieur et conclure de cette manière; mais la connaissance de la faune contenue dans le poudingue de base et dans les lits du tufeau supérieurs aux bancs homogènes à linéoles d'organismes, fait disparaître l'impression première.

En effet, à quelques mètres au-dessus de la base, se représentent de petits lits discontinus grossiers et même graveleux, sur lesquels repose un tufeau à grain assez gros renfermant des bancs généralement friables, mais quelquefois assez durs, de calcaire fossilifère.

C'est dans ces bancs que se développe la faune malacologique identique à celle du poudingue de base et très voisine de celle du calcaire de Mons.

Telles sont les particularités que l'ensemble des observations faites par nous dans la région de Mesvin-Ciply nous ont permis de reconnaître.

Mais cette étude ne nous a fait savoir que ce qui a rapport au tufeau de Ciply proprement dit et non à ce qui se trouve plus haut.

Cette lacune a été comblée par notre précédent travail sur les relations stratigraphiques et paléontologiques

existant entre le tufeau de Ciply et le calcaire de Cuesmes à grands cérithes de MM. Cornet et Briart.

Tout ce que nous avons dit dans la présente note vient donc se rattacher à ce qui a été écrit dans la précédente et vient renforcer nos conclusions générales qui consistent à déclarer que nous n'avons vu, entre le tufeau de Ciply, considéré par MM. Cornet et Briart comme *crétacé* et le calcaire de Cuesmes à grands cérithes que les mêmes auteurs considèrent comme *tertiaire*, aucune trace de séparation stratigraphique, tandis que nous avons reconnu dans les deux termes l'existence d'une même faune malacologique dont les éléments les plus importants se retrouvent dans le dépôt tertiaire du calcaire de Mons type.

En présence de ces données positives, il nous est donc permis de croire que tufeau de Ciply, calcaire de Cuesmes à grands cérithes et calcaire de Mons ne forment qu'un même tout, puisque d'une part la séparation entre les deux termes inférieurs n'existe pas, et, d'autre part, que MM. Cornet et Briart admettent eux-mêmes qu'il n'y en a pas entre les deux supérieurs.

Pour ce qui en est de savoir si l'on doit ranger l'important étage dont nous avons les premiers reconnu l'existence propre, à la base du Tertiaire ou au sommet du Crétacé, la question n'est pas encore définitivement résolue, mais elle ne manquera pas de l'être bientôt, attendu que nous croyons avoir en notre possession tous les éléments de la solution.

L'important est de connaître beaucoup mieux qu'on ne la connaît jusqu'ici, la faune des gastropodes et des lamellibranches du tufeau de Maestricht, qu'un bon nombre de formes purement crétacées, telles que *Belemnitella*, *Ammonites*, *Janira*, *Trigonies*, *les Rudistes*, etc., qui n'apparaissent jamais dans le tufeau de Ciply, font ranger incontestablement dans le Crétacé.

Heureusement, nous avons rassemblé une très belle faune malacologique du Maestrichtien de Maestricht, que M. P. Pelseneer est occupé à étudier en ce moment et qui nous permettra, espérons-nous, de pouvoir trancher, d'ici à peu de temps, la question de principe.

Nous nous ferons un véritable plaisir de communiquer à la Société géologique les résultats de cette nouvelle étude, aussitôt qu'ils auront été définitivement acquis.

NOTE SUR UN NOUVEAU GENRE

DE

POISSON FOSSILE

DE L'ARGILE RUPÉLIENNE

PAR

R. STORMS.

(Pl. 4 et 5.)

Les restes de poisson qui sont l'objet de cette notice, ont été recueillis dans l'argile schistoïde rupélienne à Rupelmonde. Les ossements de poisson ne sont pas rares dans ce terrain ; mais, quoique les plagiostomes des ces couches soient assez bien connus, deux téléostéens seulement y ont été signalés, le *Pelamys robusta* et le *Scomberodon Dumonti*. Ces fossiles ont été décrits par M. P.-J. Van Beneden dans les Bulletins de l'Académie Royale de Belgique [1]. Ceux que je vais faire connaître ne le cédaient ni en taille ni en puissance de dentition à ceux étudiés par l'illustre naturaliste.

Ces restes fossiles doivent avoir appartenu à trois individus, parmi lesquels deux présentent aux os de la tête des différences assez notables pour les classer dans deux espèces; le troisième individu n'est représenté que par une extrémité caudale qui doit avoir appartenu à un poisson du même genre.

(1) *Bulletin de l'Académie Royale*, 2e série, tome XXXI, p. 6.

Décrivons d'abord les différentes pièces de l'individu le plus complet.

Dentaire (Pl. 4, fig. 1). Les fragments ayant apppartenu aux bords alvéolaires des deux branches se distinguent par leur épaisseur. Leur section est semi-circulaire. La branche droite porte au bord alvéolaire deux rangées de dents; la rangée intérieure est composée de dents beaucoup plus grandes que celles de l'extérieur.

Les grandes dents sont soudées au bord alvéolaire par des racines assez épaisses; elles sont coniques, légèrement recourbées vers l'intérieur. La base de leur couronne est garnie de quelques plis aux cannelures assez épaisses et inégales, qui disparaissent vers la pointe. Les dents sont parfois séparées les unes des autres par des cavités profondes entamant leur base; c'est ce qui s'observe aussi pour certains *Stratodontes* figurés par Cope (1).

La rangée externe porte des dents beaucoup plus petites; celles-ci sont proportionnellement plus épaisses que les grandes, et les cannelures manquent à la base de la couronne. La coalescence de leurs racines forme un bourrelet longitudinal, séparé des grandes dents par un sillon. Toutes ces dents sont massives et n'offrent qu'une petite cavité médullaire.

Le fragment de la branche gauche du dentaire a le bord extrieur corrodé; il porte à la partie distale quelques dents plus grandes et à racine plus épaisse que celles de l'autre branche.

Articulaire (Pl. 4, fig. 2). Il est assez complet, il n'est remarquable que par son épaisseur et sa forme fortement arrondie du côté externe. Il porte une large facette articulaire pour le jugal et, au-dessous, un angulaire de forme allongée, qui lui est soudé. Un sillon assez profond marque du côté extérieur la séparation des deux os.

(1) Cope. *Report U. S. geological Survey*, t. III, 1875.

Jugal (Pl. 4, fig. 3) est de forme triangulaire. Sa facette gynglimoïde large et assez aplatie se projette vers l'extérieur. La partie postérieure de cet os, celle qui s'applique contre le préopercule, est fort élargie. A la partie interne on observe une rainure large et profonde pour le symplectique.

Palatin (Pl. 4, fig. 4). On doit rapporter au palatin un os asymétrique, portant d'un côté une lame aplatie qui était garnie de dents fort petites et serrées les unes contre les autres, comme l'indiquent d'ailleurs les racines et une ou deux petites dents coniques restées en place. L'autre côté de l'os en question s'élève pour former une face mamelonnée, s'unissant probablement au cartilage ptérygo-palatin.

Anneau sclérotique (Pl. 4, fig. 5). C'est une pièce hémisphérique, concavo-convexe, plus ou moins régulière, dont le bord extérieur s'amincit pour s'appliquer contre la cornée; au bord interne on voit des échancrures arrondies. Les parois de cet os sont fort épaisses (1).

Des pièces semblables ont été trouvées par Cope dans le terrain crétacé du Kansas et rapportées par lui au *Portheus* et à l'*Ichthyodectes* (2).

Pré-opercule (Pl. 4, fig. 6). Il est très incomplet, fort épais et massif. A son bord antérieur, on observe des traces du canal latéral. Toute la partie inférieure de l'os manque.

Opercule (fig. 7). On doit considérer l'ossement représenté par la fig. 7 comme montrant la facette articulaire de cet os.

La figure 8 représente un hypobranchial. Un fragment

(1) Les deux pièces cartilagineuses de la sclérotique s'ossifient plus ou moins dans les poissons osseux, surtout dans les grandes espèces. (Voir Cuvier et Valenciennes, *Hist. nat. des poissons*, t. I, et Stannius, *Handbuch der Zootomie*, p. 175.)

(2) COPE. *Report U. S. geol. Survey*, vol. II, pl. XL fig.

des arcs branchiaux, découvert avec les restes qui viennent d'être décrits, n'a pas été figuré.

Cératohyal (Pl. 4, fig. 9). Il est remarquable par sa forme large et très aplatie, et porte un assez large sillon à sa partie supérieure externe. Je possède aussi une des petites pièces latérales, le basihyal (Owen). (Pl. 4, fig. 10.)

Vertèbres (Pl. 4, fig. 11). Elles sont cylindriques, un peu plus larges que hautes. Elles sont courtes, le plus grand diamètre transverse étant d'un tiers plus long que le diamètre axial; sur les côtés, elles portent deux excavations assez profondes. Les arcs neuraux et hémaux ne paraissent pas forts. Le bord de la face articulaire, au lieu d'être circulaire, rentre légèrement à la partie inférieure, ce qui le rend plus ou moins triangulaire; ce caractère s'accentue beaucoup aux vertèbres antérieures. Celles-ci portent des parapophyses, à la base desquelles on observe les fossettes pour l'articulation des côtes.

Parmi ces vertèbres, il y en a de dorsales et de caudales.

La figure 12 représente une épine, appartenant probablement aux nageoires pectorales.

Disons quelques mots de l'extrémité caudale; elle fait partie d'une suite de vingt vertèbres en tout semblables à celles trouvées avec les os de la tête que je viens de décrire.

Cette extrémité se compose d'une plaque terminale triangulaire, formée par la coalescence des os hypuraux et des interépineux; elle s'articule à la face inférieure de l'extrémité vertébrale de la queue. Cette extrémité vertébrale, à son tour, paraît formée par la coalescence du *centrum* de la dernière vertèbre et de lames osseuses qui recouvrent la notochorde. La vertèbre pénultième porte, d'un côté, un arc inférieur massif qui lui est articulé; l'arc supérieur est soudé.

Les caractères des dents, leur forme, leur mode d'implantation, la double rangée qui garnit la mandibule, diffé-

rencient assez ce poisson de ceux décrits jusqu'à présent pour permettre de créer un genre nouveau, auquel j'applique le nom d'*Amphodonte (qui a deux rangées de dents)* et je dédie l'espèce à M. le professeur P.-J. Van Beneden, qui le premier a fait connaître les poissons osseux de l'argile de Boom.

Il nous reste à décrire maintenant les os de la tête du second individu.

La fig. 1, pl. 5 représente une grande partie distale d'un dentaire droit bien complet; le bord alvéolaire est garni de deux rangées de dents; celles de la rangée interne sont, comme dans l'autre espèce, plus grandes que celles de la rangée externe, mais bien plus recourbées vers l'intérieur. Elles n'ont pas non plus les racines aussi épaisses, et les cavités alvéolaires sont bien plus petites et n'entament pas la base des dents. Le bord alvéolaire s'épaissit près de la symphyse et devait porter une dizaine de dents assez petites et disposées irrégulièrement.

Le bord inférieur du dentaire s'amincit au point de ne former qu'une lame fort peu épaisse. On y observe du côté extérieur deux ou trois impressions longitudinales, ouvertures des canaux de la ligne latérale.

Deux pièces ayant appartenu à la mâchoire supérieure ont été trouvées avec le dentaire, ce sont : 1° (Pl. 5, fig. 2) un os allongé à section elleptique garni d'une rangée de dents de la dimension et de la forme des grandes dents du dentaire; 2° (Pl. 5, fig. 3) une pièce appartenant probablement au même os, mais à section devenant plus triangulaire vers l'extrémité non brisée. Elle est également garnie d'une rangée de dents, mais devenant de plus en plus petites. Ces pièces pourraient bien avoir appartenu au maxillaire.

Les vertèbres qui accompagnaient ces pièces sont en tout semblables à celles décrites précédemment, toute-

fois elles sont légèrement plus hautes et plus courtes.

Je crois que les différences signalées dans le dentaire de cet individu justifient une séparation spécifique et je propose de désigner ce poisson sous le nom de *Amphodon curvidens*.

En terminant cette courte notice, il n'est pas sans intérêt, croyons-nous, d'indiquer les affinités que présentent les poissons que nous venons de décrire, avec certains restes fossiles recueillis dans d'autres régions et qui ont été étudiés et figurés en particulier par Cope. Parmi les poissons fossiles décrits par ce savant, les *Pachyrhizodus* et les *Empo* (1) paraissent offrir avec les amphodontes du terrain rupélien des analogies qui portent à la fois sur la forme, le mode d'implantation des dents et sur les alvéoles profondes qui les séparent. Nous croyons donc pouvoir rapprocher nos poissons des *Stratodontidés* du même auteur (2).

(1) COPE. *Report U. S. Geol. Survey*, vol. II.

(2) COPE a réuni dans une même famille, sous le nom de Stratodontidés, plusieurs genres de poissons du terrain crétacé, tant d'Europe que d'Amérique, tels que : *Pachyrizodus*, Ag., *Enchodus*, Ag., *Empo* et *Stratodus*. Il les considère comme des poissons physostomes et les classe dans sa division des *Isospondyli*.

SUR LA PRÉSENCE

DE

SÉDIMENTS FLUVIAUX INFRA-SENONIENS

SOUS BRUXELLES ET SOUS DENDERLEEUW,

PAR

A. RUTOT.

En 1879, j'ai publié à la Société géologique en collaboration avec M. G. Vincent, une « *Note sur un puits artésien foré par M. O. Van Ertborn, à la Brasserie De Boeck à Molenbeek-St-Jean, près Bruxelles* » et dans laquelle il est sérieusement question, pour la première fois, de dépôts argileux, sableux et graveleux rencontrés à grande profondeur entre la craie blanche et le silurien.

Voici, en résumé, ce que nous disions dans la note précitée, au sujet de ces dépôts, d'après les échantillons qui nous avaient été remis par M. Van Ertborn.

. . . .

9. Craie blanche à silex noirs avec fragments de *Belemnitella mucronata* et d'*Ananchytes* . . 4^m,00
10. Craie grisâtre, rude au toucher, sans silex. 1 ,00
11. Craie grise grossière, rude au toucher avec silex noir, très celluleux. . . . . . 6 ,00
12. Conglomérat de cailloux roulés (quartz-hyalin, quartzites, diversement colorés, schistes gris verdâtre, etc.). . . . . 1 ,00
13. Sable assez fin, calcarifère, doux au toucher, de couleur jaune grisâtre, passant vers le bas à un sable à gros grains arrondis de quartz blanc, de couleur gris jaunâtre. 3 ,00
14. Conglomérat de fragments plus ou moins roulés de quartzites et de schiste vert siluriens . . . . 3 ,50
15. Sable demi-fin, assez doux au toucher, un peu calcareux, de couleur gris jaunâtre assez pâle . . . . 3 ,25
16. Conglomérat de cailloux de roches siluriennes reposant sur le schiste en place. 4 ,25

De la description qui précède, il résulte que sous 4 m. de craie blanche et 6 m. de craie grise avec 1 m. de cailloux roulés à la base, se présentent : 3 m. de sable fin limoneux vers le haut, devenant grossier vers le bas ; 3^m,50 de cailloutis de roches siluriennes ; et 3^m,25 de sable limoneux gris jaunâtre, terminé à la base par un nouveau cailloutis de roches siluriennes.

Ayant à apprécier l'âge de ces dernières couches (n°s 13 à 16) se développant sur une épaisseur de 14 m., nous avons reconnu que dans le « *Relevé des sondages du Brabant effectués par M. Van Ertborn* » présenté avec M. G. Vincent en 1877-78 à la Société géologique, nous avions

déjà particulièrement signalé le puits artésien de la Brasserie Bavaro-Belge ([1]) comme ayant rencontré, sous 6 m. de craie blanche, des roches rougeâtres dont un échantillon nous avait été remis par M. Van Ertborn, roches qui devaient sans doute être de même âge que celles percées au puits De Boeck.

L'échantillon de la Bavaro-Belge différait toutefois très sensiblement de ceux recueillis au puits De Boeck ; il était constitué par une argile rouge rosé, finement sableuse, que nous avons cru pouvoir assimiler à une roche semblable rencontrée lors du creusement du puits artésien d'Ostende, entre 274m,20 et 300 m., puits dont j'avais vu les échantillons dans les collections de l'Université de Liége et dont M. G. Dollfus venait de parler dans sa « *Note sur le contact des Lignites du Soissonnais et des sables de Cuise* » publiée en 1877 dans les Bulletins de la Société géologique du Nord.

Imitant l'exemple de M. Dollfus, nous avions rapporté les sables graveleux du puits De Boeck à ce qu'on appelait alors l'*Aachenien*, en ajoutant que l'argile rouge des puits de la Brasserie Bavaro-Belge et d'Ostende, pouvait être assimilée à la « *craie rouge* » d'Angleterre, que l'on avait pu déterminer comme supérieure au *Gault* et correspondant à la partie inférieure de l'*Upper green sand* ([2]).

Pendant plusieurs années, la question ne fit aucun progrès, mais en 1882, ayant eu à mettre en état de publication le texte accompagnant la feuille au 1/20000 de Bruxelles, faisant partie de la Carte géologique détaillée

([1]) L'ancien puits artésien de la sucrerie Gräffe se trouve aussi mentionné dans ce travail.

([2]) Depuis la rédaction de ce travail, un géologue du Service géologique de la Grande Bretagne, M. Read, a bien voulu me dire que l'on avait changé d'avis au sujet de l'âge de la craie rouge d'Angleterre ; qu'elle doit remonter dans la série et qu'elle paraît n'être qu'un facies rubéfié de la partie la plus inférieure de la craie marneuse (*Chalk Marl*).

de la Belgique, j'ai été conduit à m'occuper à nouveau de ces couches intéressantes ([1]).

Malheureusement les documents nouveaux faisaient défaut. Tout ce que je savais en plus, consistait dans la notion de l'existence certaine des mêmes couches à l'Usine de M. Gräffe, rue de Manchester, où M. Van Ertborn avait rencontré, sous 3^{m},89 de craie blanche, 9^{m},66 de ce qu'il appelait « Roche jaune brunâtre siliceuse. »

Ayant eu l'occasion d'étudier, dans mes courses préliminaires, l'effet de l'altération des diverses roches primaires, j'avais reconnu que les éléments, argile rouge et sable, des dépôts considérés, pouvaient provenir de l'altération de roches siluriennes bien connues et qu'il se pouvait qu'il faille abandonner l'idée d'un véritable dépôt de transport comme origine de ces couches, pour les considérer simplement comme détritiques.

Mais un élément nouveau était intervenu dans la question.

L'analyse des eaux d'un grand nombre de puits artésiens de l'agglomération bruxelloise, effectuée au Musée d'histoire naturelle par les soins de M. Klément, était venue montrer que certaines de ces eaux renferment des proportions de sel marin pouvant s'élever à 1/2 gramme par litre et que précisément tous les puits fournissant de l'eau salée étaient ceux qui perçaient les couches rougeâtres infra-sénoniennes dont nous nous occupons.

C'est ainsi que les trois puits : Gräffe, Bavaro-Belge et De Boeck donnaient respectivement : 0^{gr},494 ; 0^{gr},451 et 0^{gr},211 de sel marin par litre, alors que la plupart des autres n'en accusaient que quelques centigrammes. Seuls les puits de

([1]) Voir : *Explication de la feuille de Bruxelles*, de la Carte géologique détaillée de la Belgique à l'échelle de 1/20000, du Service de la Carte géologique du royaume, rattaché au Musée Royal d'histoire naturelle de Belgique, 1883. Terrain éocène, quaternaire et moderne, par A. Rutot ; terrain pliocène, par M. E. Van den Broeck.

la manufacture royale de Bougies et de l'usine Pierson, à Cureghem, faisaient exception en donnant respectivement 0gr,461 et 0gr,460 de chlorure de sodium par litre; mais nous avons de bonnes raisons de croire que les roches infra-sénoniennes ont été traversées dans le premier puits et qu'on s'en est très approché dans le second.

Cette constatation nous fit émettre de nouvelles réserves et je me demandai, avec M. E. Dupont, directeur du Musée d'Histoire naturelle, si l'on n'était pas en présence d'un lambeau triasique salifère échappé à la dénudation.

En réalité, ce qui manquait le plus pour se faire une idée nette des couches traversées, c'était une bonne série d'échantillons et il est triste de constater avec quelle négligence ces importants matériaux avaient été, dans plusieurs circonstances très favorables, non seulement recueillis, mais encore annotés.

Cette lacune vient heureusement d'être comblée et nous sommes maintenant en possession d'une nombreuse et volumineuse série de documents d'où il est aisé de déduire tout au moins l'origine et le mode de formation des couches que nous étudions.

MM. Gräffe et Cie viennent de faire creuser un nouveau puits artésien à côté de celui autrefois foré par M. Van Ertborn et cette fois nous pouvons remplacer la simple mention :

Roche jaune brunâtre siliceuse...9m,66.

Par une suite de 82 échantillons recueillis avec soin, pesant chacun près d'un kilogramme et observés d'abord à l'état humide au moment de l'extraction, puis à l'état sec (1).

(1) On a malheureusement fait, pendant le fonçage du puits, un emploi abusif du trépan, ce qui a dû détruire par trituration tous les restes organiques, s'il s'en est trouvé dans les couches traversées.

N'ayant été avisé de l'exécution du forage que lorsque la profondeur de 55 mètres avait déjà été dépassée, je n'ai pu faire d'observations précises sur les terrains Moderne, Quaternaire et Ypresien, mais plus bas, grâce à l'extrême obligeance de M. Gräffe, j'ai pu noter les couches en portant surtout mon attention sur les matériaux rapportés par la sonde, dès que la craie blanche fut traversée.

Du reste, ainsi que je l'ai dit, les deux puits sont distants d'environ 15 mètres, de sorte que les coupes des terrains supérieurs sont identiques.

Voici maintenant les données concernant le nouveau puits.

NOUVEAU PUITS ARTÉSIEN DE MM. CH. GRAFFE ET C[ie],

Raffineurs de sucre, 17 et 19, rue Manchester, à Molenbeek Saint-Jean.

Cote de l'orifice : 24 mètres.

Terrains rencontrés.				Épaisseurs.
Limon hesbayen				$12^{m},15$
Alluvions anciennes (sable et gravier)				$8^{m},30$
Étage ypresien		Argile sableuse verdâtre	18,05	$32^{m},80$
		Sable un peu argileux	1,00	
		Argile plastique	13,75	
Étage landenien	Assise supérieure	Sable vert aquifère	5,00	$26^{m},18$
	Assise inférieure	Sable argileux	2,15	
		Argile compacte	1,60	
		Sable argileux avec bancs de psammite	13,80	
		Argile grise	3,43	
		Gravier	0,20	
Sénonien		Craie blanche	3,07	$7^{m},05$
		Craie grise avec silex	3,48	
		Gravier base de la craie	0,50	

Série	Couches	Épaisseur	Total
	Argile très fine, douce au toucher, d'un rouge vif à l'état humide, les parties supérieures restant rouges à l'état sec tandis que les inférieures deviennent roses. Cette argile renferme des noyaux durs que l'on reconnaît être des menus fragments de schiste silurien en décomposition.	0,37	
	Sable brun limoneux avec linéoles graveleuses de grains de quartz et de fragments de schiste	2,15	
	Sable jaune brun limoneux, un peu cohérent à l'état sec, gris verdâtre foncé à l'état humide et dégageant une odeur organique prononcée. Ce limon sableux renferme des linéoles de gros grains de quartz	2,00	
	Limon argileux fin, cohérent, dur, rosé.	0,50	
	Limon sableux friable, jaune brun à l'état sec, grisâtre foncé à l'état humide, avec odeur organique	0,50	
	Limon fin, cohérent, brun rougeâtre. .	0,20	
	Limon fin, pur, homogène, de couleur jaune brun clair	0,60	
	Limon jaune brun foncé avec grains de quartz	0,72	
	Lit de gravier pur, formé de grains de quartz et de fragments roulés de quartzites, de schistes, etc.	0,13	
Série Infra Sénonienne	Limon argileux, jaune rosé très fin, passant au limon très fin, très pur, homogène, jaune brun	0,35	$20^m,52$
	Lit de gravier formé de fragments roulés assez grossiers de roches diverses. .	0,15	
	Lit sableux blanc pur, stratifié avec des linéoles de limon brun	0,35	
	Limon argilo-sableux avec lits graveleux.	0,60	
	Lit de grains de quartz, avec gros fragments de schiste vert, soyeux, de quartzites de grès, diversement colorés. .	0,50	
	Limon brun rouge à l'état sec, avec linéoles gris verdâtre foncé à l'état humide (odeur organique)	1,10	
	Lit de gravier rougeâtre, avec peu de gros éléments	0,10	
	Limon brun clair fin, assez homogène, avec quelques linéoles blanchâtres et fragments de roches siluriennes . .	0,80	
	Limon brun jaunâtre, clair, extrêmement fin, friable, doux au toucher peu ou point calcareux, homogène	1,30	
	Lit de gravier assez fin, avec débris de roches siluriennes.	1,40	
	Sable brun clair limoneux devenant grossier et de couleur plus foncée en descendant	1,70	
	Limon brun rosé très sableux	0,60	
	Lit de gravier semblable aux précédents.	0,40	
	Limon gris jaunâtre, très pâle, très fin .	0,80	
	Lits de gravier semblables aux précédents	3,20	

Silurien.	Schiste très altéré blanchâtre ou rougeâtre.	5,00	13m,00
	Schiste dur et quartzite	0,90	
	Grès argileux fin, blanchâtre, altéré . .	0,60	
	Schiste zoné très altéré en gros fragments.	0,75	
	Grès avec alternances de schiste altéré .	3,75	
	Grès avec filons de quartz, blanc vers le haut, gris en descendant	2,00	

Ainsi donc, sous environ 7 mètres de craie blanche avec abondant gravier à la base, nous rencontrons une série parfaitement caractérisée et constituée par 0m,37 d'argile rouge provenant évidemment de la décomposition des schistes soyeux siluriens et reposant sur 6m,50 de véritable limon calcareux faisant effervescence avec les acides, renfermant des linéoles graveleuses; la partie sous-jacente étant composée d'une suite d'alternances de limon calcareux brun rosé plus ou moins clair, et de lits de graviers de roches anciennes; ces lits de gravier devenant toujours plus nombreux et plus épais à mesure que l'on descend jusqu'au contact avec le silurien.

Ces alternances de limon et de gravier se sont présentées sur 14 mètres, ce qui porte à 20m,50 environ la puissance de l'ensemble de la série infra-sénonienne.

La roche que nous avons appelée *limon* et qui forme les trois quarts du dépôt, est en effet un véritable limon calcareux, généralement gris verdâtre foncé, dégageant une odeur organique très prononcée lorsqu'on le retire du trou de sonde, mais perdant à la fois sa couleur et son odeur en séchant, pour devenir jaune brun ou brun rosé pâle.

Dans cet état, ce limon ressemble étonnemment au limon quaternaire et surtout au limon hesbayen normal, au point que des confusions pourraient aisément se produire si l'on comparait négligemment des échantillons; en réalité, il y a cependant cette différence, que le limon infra-sénonien, au lieu d'être homogène dans toute sa masse, est au contraire stratifié avec des linéoles de grains de quartz.

Cette particularité le fait donc ressembler complètement, au point de vue de sa constitution et de son origine, au limon quaternaire ancien, stratifié, à *Helix*, *Succinées* et *Pupa*, qui remplit les vallées des cours d'eau quaternaires.

Cette ressemblance ou, mieux, cette similitude permet par conséquent de classer sans la moindre hésitation, les limons stratifiés infra-sénoniens dans la catégorie des formations d'eau douce, et, sans crainte d'erreur, nous pouvons conclure que ces limons et ces graviers ont été déposés par un cours d'eau qui coulait dans une vallée creusée dans le terrain primaire, cours d'eau qui étendait ses sédiments de crue sur la région environnante, avant l'arrivée de la mer sénonienne ([1]).

Cette mer a probablement balayé et enlevé les limons déposés primitivement sur les pentes, mais elle a respecté le lit principal du cours d'eau où s'étaient accumulés au moins 20 m. de sédiments, ainsi que nous pouvons encore le constater de nos jours.

La question d'origine étant définitivement vidée, il nous reste à aborder celle de l'âge probable.

Certes, cette question est délicate et nous ne croyons pas que l'on puisse trouver sous Bruxelles, la solution désirée.

Les dépôts limoneux reposant directement sur les schistes primaires, tout ce que l'on peut dire c'est qu'ils se sont

([1]) La notion de l'existence d'une vallée dans laquelle seraient localisés les dépôts fluviaux infra-sénoniens peut se déduire des données fournies par les autres puits de l'agglomération bruxelloise. On remarque, en effet, d'une part que les quatre puits au fond desquels les sédiments infra-sénoniens ont été rencontrés sont alignés suivant une direction à peu près Sud-Nord, passant à l'Ouest de Bruxelles, et que le silurien a successivement été touché pour trois d'entre eux à — 70,50 (Bavaro-Belge), — 83 (sucrerie Gräffe), — 90,38 (Brasserie De Boeck); tandis qu'un peu à l'Est, une ligne sensiblement parallèle à la première ne donne, pour la surface du silurien, que — 50 (gare du Midi) et — 81 (Usine Nyssens à Laeken). Ces faits semblent donc bien indiquer l'existence d'une dépression à l'Ouest de Bruxelles, dépression qui, probablement, n'est autre que la vallée du cours d'eau dont nous retrouvons aujourd'hui les dépôts.

effectués à une époque indéterminée comprise entre le soulèvement du primaire et le sénonien.

Cependant la présence de roches analogues à celles rencontrées sous Bruxelles a déjà été signalée ailleurs.

La coupe du puits artésien d'Ostende donnée par M. G. Dewalque, ensuite par M. G. Dollfus et vérifiée d'après la belle série d'échantillons conservée dans les collections de l'Université de Liége, permet de reconnaître les superpositions suivantes :

De 208 à 272 m.	Craie blanche ordinaire.
De 272 à 274,20.	Marne ou argile très sableuse, glauconifère, grise, avec gravier à la base.
De 274,20 à 290.	Argile rouge sableuse.
De 290 à 299,10.	Argile très fine, savonneuse, gris jaunâtre.
De 299,10 à 300,40.	Sable gris moyen assez clair, ressemblant beaucoup au sable du Landenien supérieur et paraissant renfermer des débris de coquilles.
De 300,40 à 306.	Phyllade violacé en gros fragments d'apparence roulés.

Le puits d'Ostende a donc rencontré entre 274 m. 20 et 300 m. 40, c'est-à-dire sur 26 m. 20, une suite de couches commençant vers le haut par 16 m. d'argile rouge, plus ou moins sableuse, continuant par de l'argile gris jaunâtre savonneuse sur 9 m. et se terminant par un lit de sable gris de 1,20 environ.

Cette constitution se rapproche quelque peu de celle rencontrée sous Bruxelles, mais elle est loin d'être identique.

La série d'Ostende semble beaucoup plus argileuse et plus homogène que celle du puits de M. Gräffe, il n'y a pas de vrais limons, ni de linéoles graveleuses, de sorte que

rien ne prouve que les dépôts d'Ostende soient fluviaux.

Le sable fin de base, l'argile gris jaune formant le milieu de la masse et l'argile sableuse qui la termine à la partie supérieure, semblent plutôt former le cycle sédimentaire normal d'une série d'origine marine que l'on peut chercher à identifier à la *craie rouge* d'Angleterre, mais qu'il me paraît dangereux de vouloir immédiatement synchroniser avec les dépôts limoneux incontestablement fluviaux de Bruxelles.

Cependant, en présence de l'analogie qui existe des deux côtés entre certains sédiments, et surtout entre les argiles rouges, il n'est pas impossible que les dépôts marins d'Ostende, qui sont peut-être synchroniques de la *craie rouge* d'Angleterre, ne soient que le résultat de l'accumulation et de la sédimentation des matériaux fins charriés par le cours d'eau passant par Bruxelles et qui se jetait dans la mer.

Pour ce qui concerne Ostende, il semble admis que les dépôts rouges sont situés non seulement sous la craie blanche, mais encore sous 2 m. 20 de marne sableuse glauconifère dont l'aspect répond à celui de la craie de Maizières.

Ce fait montre donc que les roches rouges sont plus anciennes que la craie de Maizières, ce qui ne contrarie en rien l'hypothèse de l'assimilation des roches rouges d'Ostende à la *craie rouge* d'Angleterre.

Un renseignement intéressant, parce qu'il est relatif à une situation intermédiaire entre Bruxelles et Ostende, nous est fourni par le sondage de la remise aux locomotives de la gare de Denderleeuw, effectué par M. O. Van Ertborn et dont notre honorable confrère a bien voulu nous communiquer les résultats, il y a 6 ou 7 ans.

Voici, interprétée comme il convient, la coupe annotée par M. Van Ertborn.

Les échantillons n'ont malheureusement pas été conservés.

COUPE DU PUITS ARTÉSIEN DE LA REMISE AUX LOCOMOTIVES DE LA GARE DE DENDERLEEUW, *creusé par* M. O. VAN ERTBORN, en 1872-73.

Cote de l'orifice : 16 m.

TERRAINS RENCONTRÉS.				ÉPAISSEURS.
	Terrain quaternaire.	Limon jaune ([1]).	4,00	14m,60
		Sable gris boulant	6,50	
		Sable blanc à grains très gros.	3,50	
		Gravier	0,60	
	Étage ypresien.	Argile verte plastique . . .	5,40	71m,40
		Argile très grise.	49,00	
		Argile sableuse	14,00	
		Argile plastique.	3,00	
Étage landenien	Assise supér.	Sable vert aquifère. . . .	7,00	29m,90
	Assise infér.	Argile grise contenant des pierres tendres	22,90	
Étage turonien	Craie de Maizières Fortes toises et Dièves ?	Terrain vert crayeux . . .	3,10	20m,10
		Argile verte sableuse avec petites pierres.	0,60	
		Argile vert pâle	1,35	
		Argile compacte avec rognons de pierres très dures. . .	6,05	
		Argile schistoïde avec filons tendres.	3,00	
		Grès tendre	4,50	
		Sable vert fin, avec paillettes de mica	1,50	
	Série fluviale.	Marne blanche tendre . . .	2,00	13m,80
		Marne jaune pâle avec petites couches de grès verts et morceaux de quartz ([2]) . .	2,00	
		Marne jaune verdâtre compacte avec mêmes pierres . . .	6,80	
		Marne mauve.	1,20	
		Marne siliceuse dure . . .	1,80	
	Terrain silurien.	Roche schisteuse, percée sur		1m,30
		Profondeur totale. . . .		151m,10

([1]) J'ai transcrit les désignations des couches telles qu'elles m'ont été fournies par M. Van Ertborn. Au sujet de la désignation : *limon jaune*, je puis certifier qu'il ne peut être question ici du limon hesbayen, mais bien d'un sable limoneux des alluvions anciennes de la Dendre.

([2]) Je crois que ce que l'on appelle ici « *petites couches de grès verts et morceaux de quartz* » ne sont autre chose que des lits de graviers de quartz et de schiste vert silurien, semblables à ceux rencontrés sous Bruxelles dans le puits de M. Gräffe.

On voit donc, d'après ces données, que sous le Landenien, se développent des « couches argileuses ou marneuses vertes avec rognons de pierres » épaisses de 20m,10, semblant devoir se rapporter au Turonien ; puis que sous ces couches vertes, apparaissent 13 m. 80, de couches de marne blanche vers le haut, jaune vers le milieu (avec lits de graviers) et mauve vers le bas.

Dans la lettre d'envoi de ces renseignements, M. Van Ertborn ajoute qu'il ne croit pas que les roches de la dernière série soient des marnes, mais qu'elles sont de même nature que celles rencontrées à Bruxelles à la Brasserie Bavaro-Belge et à l'ancien puits de M. Gräffe.

Je partage entièrement l'avis de notre honorable confrère et je considère les couches comprises entre le Turonien et le schiste silurien du fond du puits, comme le prolongement de celles constatées dans quelques puits creusés à l'Ouest de Bruxelles et que nous avons réunies sous le nom de série fluviale infra-sénonienne, nom qui maintenant peut se transformer en raison des faits acquis, en celui de série infra-turonienne.

Pour donner toutes les certitudes désirables à l'assimilation que nous venons de tenter, il serait indispensable de démontrer que les sédiments limoneux et graveleux du fond du puits de Denderleeuw, que nous croyons être d'origine fluviale, occupent une position en relation ou en concordance avec cette origine.

Or, nous possédons heureusement les éléments nécessaires pour résoudre le problème.

Grâce aux renseignements que nous avons pu obtenir sur divers puits artésiens, nous sommes en mesure de construire une coupe dirigée approximativement du Sud au Nord et passant par Grammont, Ninove, Denderleeuw et Alost.

En effet, dans une communication précédente, nous avons donné la coupe de puits artésiens creusés à Grammont et à Ninove.

Cette communication nous a montré qu'en résumé, les superpositions reconnues sous Grammont sont :

PUITS ARTÉSIEN DE M. COBBAERTS FILS, A GRAMMONT.

Cote de l'orifice : 29 m.

Terrain quaternaire.	6,m00
Étage ypresien (argile)	33, 00
Étage landenien	6, 40
Schiste primaire	1, 35
Total. .	46, 75

D'ou l'on déduit que la surface du Primaire est à la cote — 17.

Que les superpositions reconnues à Ninove sont :

PUITS ARTÉSIEN DE M. A. FRANSMAN, BRASSEUR A NINOVE.

Cote de l'orifice : 13 m.

Terrain quaternaire	10,m00
Étage ypresien (argile)	42, 00
Sable landenien	2, 00
Schiste primaire	2, 00
Total. .	56, 00

D'où l'on déduit que la surface du Primaire est à la cote — 41.

D'autre part, nous venons de voir que le puits de Denderleeuw peut se résumer comme suit :

PUITS DE LA REMISE AUX LOCOMOTIVES DE LA GARE DE DENDERLEEUW.

Cote de l'orifice : 16 m.

Terrain quaternaire	14,m60
Étage ypresien (argile)	71, 40
Étage landenien	29, 90
Étage turonien.	20, 10
Série fluviale	13, 80
Schiste primaire	1, 30
Total . .	151, 10

D'où l'on déduit que la cote du silurien qui, à Ninove était de — 41, s'enfonce tout à coup sous Denderleeuw à — 134, ce qui est en faveur de l'hypothèse de l'existence d'une vallée.

Mais ce n'est pas tout.

Nous avons connaissance de la coupe d'un puits creusé en 1882 par notre confrère M. O. Van Ertborn à la filature de M. Van der Smissen à Alost.

M. Van Ertborn a publié d'une façon un peu écourtée la coupe de ce puits à la Société géologique du Nord (Vol. X, 1883) ; mais grâce à la générosité de M. Van der Smissen, le Musée d'Histoire Naturelle a reçu, par l'entremise de M. l'avocat Cumont, une bonne série des échantillons recueillis.

Pour les grandes lignes, je suis entièrement d'accord avec notre confrère sur l'interprétation de la coupe ; je diffère seulement avec lui au sujet des dénominations à donner à certaines couches.

Voici la coupe du puits d'Alost :

PUITS ARTÉSIEN DE LA FILATURE DE M. VAN DER SMISSEN A ALOST, *creusé en* 1882 PAR M. O. VAN ERTBORN.

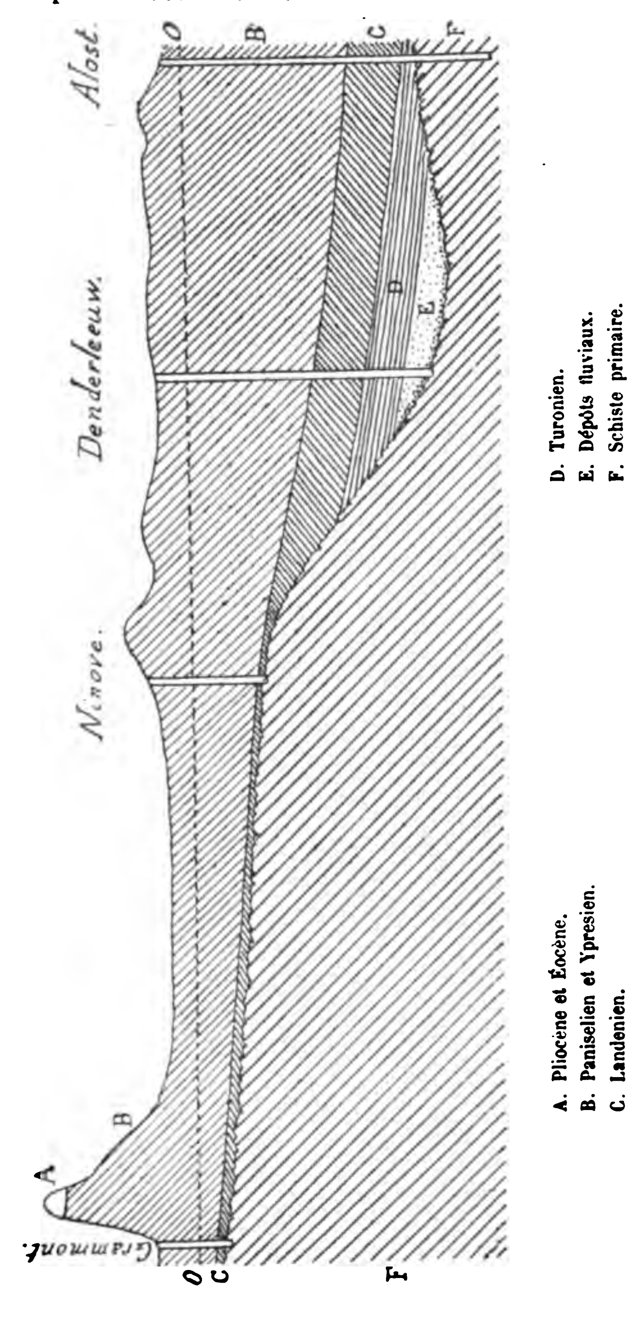
Cote de l'orifice : 15 m.

			Épaisseurs.
Terrain moderne.	Limon sableux, brun, avec débris de poteries		1m,40
Terrain quaternaire.	Limon sableux très fin, gris brunâtre clair, avec paillettes de mica	6,90	13m,80
	Sable quartzeux, grossier, glauconifère, avec fragments de coquilles d'eau douce, quelques petites Nummulites et d'assez nombreux morceaux de grès glauconifère paniselien. Quelques-uns de ces fragments de grès sont formés d'éléments très grossiers	6,30	
	Lit de cailloux roulés de silex noir.	0,60	

Étage ypresien	Sable à *Nummulites planulata*.	Sable glauconifère assez grossier	3,55	10^{m},85
		Sable gris verdâtre, micacé, très fin, avec quelques *Nummulites elegans* et un fragment de *Turritella*	7,30	
	Argile.	Argile grise plastique, dure et compacte, avec septaria pyriteux		82^{m},25
Étage landenien	Assise supérieure.	Sable gris verdâtre fin, avec paillettes de mica et glauconie.		9^{m},70
	Assise inférieure.	Argile finement sableuse avec grains de glauconie de couleur gris verdâtre, avec bancs de psammite.		21^{m},15
Étage turonien	Rabots	Un silex noir.	0,19	1^{m},23
		Craie grisâtre, grossière, sableuse avec fragments d'Inocérames .	0,66	
		Un silex noirâtre moucheté, avec points nombreux de glauconie.	0,38	
	Dièves.	Marne verte glauconifère (très calcareuse).	0,95	5^{m},12
		Un silex jaune	0,15	
		Marne verte glauconifère . . .	1,90	
		Marne verte avec débris de roches diverses et gravier de roches primaires à la base (beaucoup de quartzites).	2,10	
	Terrain silurien.	Argile bigarrée, rougeâtre, avec taches verdâtres, paraissant être le produit de l'altération superficielle sur place des schistes primaires sous-jacents . .	3,00	41^{m},40
		Schistes gris verdâtre, à aspect gras	2,70	
		Schiste rougi, altéré	20,00	
		Grès tendre chloriteux. . . .	2,65	
		Filon de quartz blanc translucide avec mica blanc et chlorite. .	0,75	
		Arkose (identifiée à celle de Clabecq par M. A. Renard). . .	8,40	
		Schistes foncés paraissant compacts	3,90	
			Profondeur totale.	186^{m},90

Ces données permettent de conclure que la surface du primaire se trouve, sous Alost, à la cote — 131, soit 3 m. plus haut qu'à Denderleeuw, ce qui, vu la pente générale fort accentuée de toutes les couches vers le Nord, constitue des inégalités très notables, ou plus exactement, démontre l'existence d'une rampe entre Denderleeuw et Alost, faisant suite à la forte pente constatée entre Ninove et Denderleeuw.

Le diagramme ci-joint rend parfaitement compte de la disposition des couches.



A. Pliocène et Éocène.
B. Paniselien et Ypresien.
C. Landenien.
D. Turonien.
E. Dépôts fluviaux.
F. Schiste primaire.

O O. Niveau de la mer.

Nous voyons donc sous la masse inclinée du Paniselien et de l'Ypresien B, le Landenien C, épais de quelques mètres entre Grammont et Ninove, se développer rapidement pour atteindre environ 30 m. à Denderleeuw et Alost ; puis localisés dans la dépression, nous rencontrons d'abord le Turonien D, constitué par une épaisseur relativement faible de Rabots et de Dièves, dont le diagramme explique facilement l'allure, ensuite les dépôts fluviaux infra-turoniens E, conservés au fond de la vallée.

Un point intéressant consiste dans la conservation, *in situ*, des 3 mètres d'argile bigarrée constatés dans le puits d'Alost entre le gravier de base du Turonien et le schiste primaire vert normal.

L'échantillon montre que cette couche de 3 m. constitue un véritable manteau détritique d'altération sur place du schiste primaire dont on peut suivre la transformation dans toutes ses phases.

A première vue, l'échantillon présente une très grande ressemblance avec les roches argileuses rouges d'Ostende et de Bruxelles, mais un examen attentif montre que la masse n'est nullement homogène, qu'elle est formée d'argile rougeâtre empâtant de petits noyaux plus durs dont le centre est constitué par un menu fragment de schiste vert non altéré, entouré d'une zone d'altération qui a déjà rubéfié la roche en la rendant friable.

Le sommet du versant d'Alost, opposé à celui de Ninove, permet donc de constater la présence de l'amas de schiste décomposé que les pluies entraînaient dans le lit du fleuve et que les eaux de celui-ci charriaient jusqu'à la mer où ces éléments se sédimentaient sous forme d'argile rouge ou jaune.

Nous ne voyons aucun argument sérieux à opposer aux idées que nous venons de soumettre.

On pourra peut-être nous objecter que les dépôts fluviaux

de Bruxelles et de Denderleeuw, bien que reposant sur le Primaire, sont situés, à Bruxelles, sous la craie blanche et à Denderleeuw sous le Turonien ; mais cette différence peut facilement s'expliquer par celle des niveaux.

Sous Bruxelles, le fond de la vallée du cours d'eau infra-sénonien se trouve à — 70m,50 à la Bavaro-Belge ; à — 83 à la sucrerie Gräffe, et à — 90m,30, à la Brasserie De Boeck ; tandis que sous Denderleeuw, ce fond est — 134 ; on conçoit donc que le Turonien a pu se déposer dans cette dernière localité, alors que l'emplacement de Bruxelles se trouvait encore à une altitude suffisante pour ne pas être situé sous le niveau de la mer.

L'affaissement suffisant s'est produit seulement plus tard, lors de l'arrivée de la mer sénonienne.

Nous ne voyons pas non plus d'objections sérieuses à faire à l'hypothèse du synchronisme des couches fluviales de Bruxelles et de Denderleeuw avec les couches rouges marines d'Ostende ; de sorte que jusqu'à preuve du contraire, nous pouvons admettre :

1° Que pendant le laps de temps compris entre l'émersion du primaire du Brabant et des Flandres et son immersion dans les flots de la mer turonienne, il a existé, à une époque indéterminable pour ce qui concerne les documents recueillis en Belgique, un cours d'eau qui s'est creusé une vallée dans les couches siluriennes ; vallée dont nous connaissons quelques points qui nous permettent de constater qu'elle passait à l'Ouest de la ville de Bruxelles, sous les territoires d'Anderlecht, de Cureghem et de Molenbek St-Jean en suivant une direction à peu près Sud-Nord ; puis qu'elle s'infléchissait sans doute assez brusquement à angle droit pour se diriger de l'Est à l'Ouest, de manière à passer sous Denderleeuw.

A partir de Denderleeuw, nous n'avons malheureusement plus aucune donnée quelconque ; mais tout nous porte à

croire que le cours d'eau continuait dans la même direction et allait se jeter dans la mer dont les rivages s'étendaient probablement entre Bruges et Gand, attendu qu'Ostende devait se trouver sous la mer ainsi que le montre la nature et la disposition des couches infra-turoniennes sous cette ville.

Ces couches d'Ostende ne paraissent, du reste, être autre chose que le résultat du charriage puis de la sédimentation marine des résidus d'altération des roches primaires formant le bassin hydrographique du cours d'eau dont nous avons indiqué les traces.

2° Pour ce qui concerne l'âge de ces couches, deux hypothèses principales viennent à l'esprit : qu'elles sont d'âge wealdien comme les sédiments du fleuve qui passait par Mons et dont l'un des torrents tributaires prenait sa source à Bernissart; ou bien qu'elles sont d'âge compris entre le wealdien et le turonien.

Il y a peu probabilité que les dépôts faisant l'objet de ce travail soient d'âge wealdien ou plus ancien que le wealdien ; car, ainsi que l'a surtout fait remarquer M. E. Dupont, avant l'époque wealdienne, le Brabant et la Flandre devaient constituer un massif montagneux ayant fourni successivement tous les éléments grossiers ou autres qui garnissent le bord Nord du bassin dévonien.

Après l'époque houillère, ce massif montagneux s'est encore surélevé et au commencement de la période crétacée, le versant Sud devait être formé par une masse de schiste houiller s'élevant au moins de 350 m. au-dessus du niveau de la mer.

C'est dans ces schistes que le fleuve wealdien, qui suit la direction Est-Ouest en passant par La Louvière, Mons, Condé, etc., a creusé son imposante vallée et que les torrents venant des plateaux ont tracé leur profond et étroit sillon comme à Bernissart.

A cette époque, Bruxelles et la Flandre étaient encore sans doute à des altitudes bien supérieures à 350 m. et il semble peu probable que la mer wealdienne ait pu établir ses rivages entre Bruges et Gand.

L'hypothèse de l'âge wealdien n'est donc pas plus vraisemblable que celle qui assignerait aux dépôts dont nous nous occupons un âge plus ancien.

Mais après le dépôt du Weald, il est admis par tout le monde qu'un important mouvement d'affaissement a affecté le bassin Anglo-franco-belge, affaissement qui a permis successivement aux sédiments marins du *Lower green sand* et du *Gault* de venir recouvrir les dépôts continentaux du Weald d'Angleterre et du Boulonnais.

Cependant pour ce qui concerne la Belgique, la hauteur du massif montagneux était telle que la mer n'eut accès dans le Hainaut, c'est-à-dire dans le golfe de Mons, qu'à l'époque de *l'Upper green sand* ou du Cénomanien ou encore de la Meule de Bracquegnies.

Mais déjà un peu avant cette époque les grandes altitudes avaient disparu à la suite de l'affaissement, et des cours d'eaux avaient pu s'établir.

Or, si nous admettons d'une part le synchronisme des dépôts fluviaux infra-turoniens de Bruxelles et de Denderleeuw avec les dépôts marins infra-turoniens d'Ostende et d'autre part le synchronisme des roches rouges d'Ostende avec la « craie rouge » d'Angleterre dont la position est intermédiaire entre le *gault* et *l'Upper green sand* (1), il s'en suit que nous pouvons, en attendant mieux, considérer les roches de Bruxelles, de Denderleeuw et d'Ostende comme d'âge cénomanien ; de sorte que le cours d'eau infra-turonien constaté se serait jeté dans la mer cénomanienne qui avait poussé ses rivages jusque sur le sol des Flandres, alors qu'elle

(1) Nous avons dit ci-dessus que la craie rouge d'Angleterre n'est plus considérée comme aussi âgée.

allait pénétrer dans le golfe de Mons, pour y déposer la meule de Bracquegnies.

Telles sont les conclusions que nous avons pu tirer des documents qui étaient en notre possession.

Avant de terminer, il reste encore un point secondaire à élucider : c'est celui de la salure relativement considérable des eaux artésiennes provenant des dépôts limoneux et graveleux rencontrés sous Bruxelles et que nous considérons comme d'origine fluviale.

Nous croyons pouvoir expliquer cette singularité par le fait que ces sédiments ayant séjourné pendant très longtemps sous les eaux de la mer sénonienne, ils se sont imprégnés de sel marin qu'ils ont conservé et qu'ils rendent maintenant peu à peu en raison de leur nature assez imperméable.

L'enlèvement du sel marin est surtout favorisé par la présence des lits de gravier qui subdivisent la masse à divers niveaux et il est à supposer qu'il viendra un temps où le sel emmagasiné aura disparu.

Cette opinion semble se confirmer à la suite d'un essai fait récemment au musée d'Histoire Naturelle.

Alors qu'il y a quelques années, les eaux de l'ancien puits artésien de M. Gräffe et qui proviennent du limon infra-sénonien accusaient la proportion de 1/2 gramme de chlorure de sodium par litre (0gr,494), une analyse de l'eau provenant du nouveau puits qui vient d'être creusé, exécutée par M. Klément, a montré que la quantité de sel marin n'était plus que de 0gr,102.

Toutefois, il est possible que la proportion de sel augmente pendant un certain temps par suite du pompage et du mouvement qu'il détermine dans la nappe artésienne.

DOCUMENTS NOUVEAUX

CONCERNANT LES

ALLUVIONS MODERNES ET QUATERNAIRES

SOUS L'AGGLOMÉRATION BRUXELLOISE,

PAR

A. RUTOT.

Dans le texte accompagnant la feuille de Bruxelles au 1/20000 de la Carte géologique détaillée de la Belgique, j'ai donné un résumé des connaissances acquises jusque fin 1882, sur les alluvions modernes et anciennes de la vallée de la Senne.

A cette époque, sauf nos observations directes faites par coupes ou par sondages, le long de la rive gauche de la Senne, entre Laeken et Vilvorde, et la connaissance des couches traversées par quelques puits artésiens (Puits De Boeck à Molenbeek-St-Jean, et puits Godin, à Laeken), on ne possédait guère, sur l'épaisseur et la nature des alluvions, que les données vagues, non complétées par des échantillons, obtenues lors du creusement des autres puits artésiens.

Depuis 1883, je me suis attaché à réunir de nouveaux documents sur cette question et surtout à rassembler des séries de spécimens des couches traversées, de sorte que nous pouvons nous faire maintenant une idée plus précise de la nature de ces alluvions en divers points de l'agglomération bruxelloise.

Les renseignements les plus complets que je possède actuellement sont relatifs à deux puits demi-artésiens creusés récemment à Schaerbeek.

On sait que l'on appelle à Bruxelles puits demi-artésiens, ceux qui percent les alluvions modernes et anciennes pour atteindre la nappe aquifère abondante qui se trouve dans le cailloutis base des alluvions reposant sur l'Ypresien peu ou point perméable.

Deux puits demi-artésiens viennent donc d'être creusés à 12 m. l'un de l'autre, rue Van Schoor, non loin de l'usine de M. Blaton-Aubert, vers la cote 17.

Voici la description des couches traversées, d'après les beaux échantillons qui m'ont été remis pour être placés dans les collections du Musée d'histoire naturelle.

1er puits creusé chez M. Parmentier.

	TERRAINS RENCONTRÉS.	ÉPAISSEURS.
1	Remblai et terrain remanié	2m,00
2	Sable limoneux fin, gris brunâtre, très stratifié, micacé	0 ,40
3	Sable limoneux gris, panaché de roux, fin .	0 ,40
4	Sable limoneux gris, pur, fin, micacé. . .	0 ,60
5	Sable tourbeux fin, gris noir	0 ,30
6	Sable limoneux gris, pur, identique au n° 4.	0 ,50
7	Tourbe pure, noire, entièrement végétale. .	0 ,40
8	Sable limoneux gris, identique aux nos 4 et 6.	0 ,40
9	Gravier, fin, pur, formé de grains de quartz, avec nombreux fragments de grès bruxelliens peu roulés	0 ,50
10	Limon gris, argile sableuse avec nombreux gros grains de quartz	1 ,85
11	Gravier de grains de quartz avec très nombreux cailloux de grès bruxellien et cailloux moins nombreux de silex, de quartzite verdâtre, de schiste silurien, etc. percé sur .	0 ,65

La profondeur totale du puits est donc de 8 m. et le gravier base de l'alluvion ancienne n° 11 donne de l'eau en quantité suffisante.

2e *puits creusé à 12 m. de celui de M. Parmentier.*

1	Remblai et terrain remanié	2m,00
2	Sable fin, peu limoneux, friable, gris jaunâtre.	0 ,30
3	Sable fin, gris verdâtre, panaché de roux, cohérent.	0 ,20
4	Sable gris fin, pur, peu limoneux	0 ,40
5	Sable gris foncé, moucheté de tourbe. . .	0 ,50
6	Tourbe sableuse avec bois, nombreux débris végétaux et *Vivianite*	0 ,20
7	Sable gris fin, pur, un peu cohérent . . .	0 ,30
8	Tourbe pure, noire, entièrement végétale .	0 ,60
9	Sable grossier, graveleux, gris, avec petits galets de roches siluriennes	0 ,75
10	Limon sableux, jaune brun, cohérent, un peu graveleux	2 ,05
11	Sable gris, fin, limoneux, pur	0 ,60
12	Gravier et cailloutis de gros galet de silex, de quartzite et de schiste, avec peu de grès bruxellien, percé sur	1 ,00

Ce puits a donc 9 m. de profondeur totale et prend son eau dans le cailloutis, base des alluvions anciennes.

C'est, pour ce qui nous concerne, la première fois qu'il nous ait été donné de suivre, dans tous ses détails, et par forage, la constitution de l'alluvion de la Senne.

Les meilleures observations que nous ayons pu faire, en dehors des deux que nous venons de signaler, sont relatives au puits artésien de la brasserie De Boeck, à Molenbeck St Jean, creusé par M. O. Van Ertborn en 1879, et au puits

artésien de l'usine Godin, à Laeken, près la gare de Schaerbeek, foré par M. Axer, en 1883.

Nous reproduisons ici en détails, d'après les échantillons fournis par les sondeurs, la constitution des couches rencontrées depuis la surface du sol jusqu'au sommet du terrain tertiaire.

Puits artésien de la brasserie de MM. De Boeck, frères, rue Van Hoegáerde, à Molenbeek St-Jean.

Cote de l'orifice : 25m,12.

TERRAINS RENCONTRÉS.	ÉPAISSEURS.
1 Limon hesbayen typique, non stratifié, altéré et transformé en terre à brique à la partie supérieure	5m,00
2 Argile sableuse verdâtre, un peu grossière, avec nombreux débris de coquilles terrestre et renfermant des petits amas de calcaire blanc pulvérulent	4 ,00
3 Argile sableuse grossière, brune, tourbeuse, avec nombreux débris de coquilles terrestres	9 ,00
4 Sable grossier, gris jaunâtre, mêlé de grains quartzeux	2 ,00
5 Lit de cailloux (silex et fragments de grès paniselien).	0 ,15
6 Sable grossier, gris jaunâtre, un peu graveleux	2 ,73
7 Lit de cailloux (silex et fragments de grès paniselien et bruxellien)	0 ,12

L'épaisseur totale du quaternaire est donc ici de 23 m. dont 5 de limon hesbayen et 18 d'alluvion ancienne.

Puits artésien de la fonderie Godin et Cie, à Laeken (près de la gare de Schaerbeek).

Cote de l'orifice : 15 m.

TERRAINS RENCONTRÉS.	ÉPAISSEURS.
1 Sable argileux grisâtre avec grains grossiers.	4m,00
2 Sable moins argileux, gris, avec grains grossiers	1 ,50
3 Gravier, sable grossier, roches siluriennes roulées, etc.	0 ,50
4 Sable gris	1 ,00
5 Sable grossier, meuble, graveleux	1 ,00
6 Gravier formé de cailloux de roches très diverses : grès tertiaires, silex crétacés, schistes, quartzites et diorite siluriens . .	2 ,00

Soit en tout 10 m. d'alluvion, dont les 6 premiers mètres pourraient représenter l'alluvion moderne et les 4 derniers, l'alluvion ancienne de la Senne.

En outre de ce que les autres puits artésiens de l'agglomération bruxelloise nous ont permis de connaître au sujet de ces alluvions, nous possédons encore une très grande quantité de documents relatifs à des creusements de puits domestiques ou de puits demi-artésiens.

Nous pouvons transcrire les suivants, qui offrent quelqu'intérêt.

Puits demi-artésien chez M. De Lange, rue de Liedekerke, à St-Josse-ten-Noode.

TERRAINS RENCONTRÉS.	ÉPAISSEURS
Puits maçonné	4m,50
Sable gris aquifère	4 ,50
Sable jaune, très fin	0 ,50
Tourbe avec fragments de bois	1 ,50
Argile sableuse brune, tourbeuse	0 ,40
Sable grossier et gravier aquifère	0 ,20
Profondeur. . .	11 ,60

Puits demi-artésien chez M. de Landsheere, rue des Coteaux, à Schaerbeek.

TERRAINS RENCONTRÉS.	ÉPAISSEURS.
Puits maçonné	4m,70
Tourbe	2 ,20
Sable grossier	0 ,50
Sable jaune très fin.	4 ,20
Sable argileux gris bleuâtre	0 ,60
Sable grossier et gravier	0 ,30
Argile sableuse ypresienne	7 ,80
Profondeur. . .	20 ,30

Les alluvions du ruisseau qui se jette dans la Senne ont donc ici 12,50.

Puits à l'extrémité nord de la rue Royale, Ste-Marie.

TERRAINS RENCONTRÉS.	ÉPAISSEURS.
Remblai et terrain remanié	5,m30
Sable limoneux gris bleuâtre	1, 40
Tourbe	3, 60
Sable gris, fin	3, 30
Sable grossier	1, 10
Sable grossier et cailloux.	0, 70
Profondeur. . .	15, 40

Nous pourrions encore transcrire de nombreux exemples mais nous ne le croyons pas nécessaire.

Ce qui ressort de ces données, c'est que la constitution des alluvions est extrêmement variable d'un point à un autre, surtout au point de vue des épaisseurs des strates ; mais que d'une manière générale, pour ce qui concerne principalement le territoire de Schaerbeek, on peut recon-

naître partout une disposition analogue des strates superposées.

On entre d'abord dans des sables limoneux souvent assez fins, puis dans une zone tourbeuse avec fragments de bois reposant sur une épaisseur de plusieurs mètres de sable devenant rapidement grossier et graveleux et passant au cailloutis à la base.

LES

PUITS ARTÉSIENS

de la station de Denderleeuw et de la filature de MM. Van der Smissen, à Alost,

PAR

O. VAN ERTBORN ET P. COGELS.

Dans une note communiquée à la séance de la Société du mois de mars dernier, M. A. Rutot a traité de la source d'eau noire rencontrée à Grammont et à Denderleeuw. L'auteur fait observer que l'un des puits de Grammont a son orifice dans la plaine d'alluvion de la Dendre et traverse vers son sommet des couches tourbeuses. Nous ne pouvons admettre que telle soit la cause de la coloration de l'eau; le puits donnant de *l'eau jaillissante,* s'il y a fuite, *c'est du dedans au dehors et non du dehors au dedans de la colonne de tubage que la fuite doit se produire.* De plus, le sondage de Denderleeuw n'a traversé aucune couche tourbeuse. En ce point cependant, la teinte de l'eau était aussi foncée qu'une forte décoction de café. Nous en conservons plusieurs litres depuis douze ans et jusqu'à ce jour, il ne s'est produit aucun dépôt.

Nous attribuons cette coloration à la présence d'amas ligniteux dans la couche aquifère. Les puits artésiens du château de Termeiren à Breendonck et de la brasserie Bernaerts à Malines, ayant l'un et l'autre leur source dans les sables laekeniens, ont débité pendant plusieurs années de l'eau claire et limpide comme du cristal; cette eau a pris ensuite une teinte brunâtre, due à des matières organiques.

Au forage d'Hoboken, la pompe a retiré d'immenses quantités de sable laekenien et des débris ligniteux. L'eau n'est pas colorée, mais il est évident que les sables laekeniens renferment des matières organiques et il pourrait en être de même des sables landeniens.

Lors du forage de la station de Denderleeuw, un échantillon de cette eau noire fut communiqué à M. P. Davreux, qui en fit l'analyse suivante :

Résidu desséché à 100°	0 gr. 625	par	lit.
» grillé	0 405	»	»
Matières volatiles et substances organiques	0 220	»	»

L'analyse du résidu a montré qu'il était formé principalement de chlorures alcalins et d'alumine, avec petites quantités de sulfates et de carbonates alcalins. Le fer n'y entre qu'en de très faibles proportions. Cette eau ne renferme pas de traces de chaux ; la coloration est due uniquement à la substance organique.

Relevons en passant une erreur faite par M. Rutot : à Denderleeuw, la surface du silurien se trouve à la cote — 104,60 et non pas à — 134.

Coupe du puits artésien de la station de Denderleeuw, foré en 1872, approfondi en 1873.

Cote de l'orifice : 15.

Le travail a été fait dans la tranchée à 3 m. environ en contrebas du sol naturel.

Quaternaire.	1° Limon jaune	4 00	
	2° Sable grisâtre	6 50	
	3° Sable blanc grossier	3 50	
	4° Cailloux.	0 60	
		==	14 60
Yprésien inférieur.	5° Argile bleuâtre plastique . . .	5 40	
	6° Argile grise	49 60	
	7° Argile sableuse	14 00	
	8° Argile plastique	3 00	
		==	71 40
Landenien supérieur.	9° Sable vert fin (source d'eau noire).	==	7 00
Landenien inférieur.	10° Argile gris bleuâtre avec psammites glauconifères.	==	22 90
Turonien Dièves.	11° Marne verte	3 10	
	12° La même avec petits cailloux . .	0 60	
		==	3 70
Silurien.	13° Schistes décomposés, rougeâtres et brunâtres	28 40	
	14° Schistes; fissures et faible source jaillissante, 9 à 10 l. par minute, à 151 m. 10 (¹)	3 10	31 50
		====	====
	Profondeur atteinte. . .		151 10

Coupe du puits artésien de la filature de MM. Van der Smissen, frères, place Impériale, à Alost, foré en 1882-83.

Cote de l'orifice : 15.

Un premier sondage fut fait dans cet établissement industriel en 1874. Il atteignit à 109 m. le sable vert lan-

(¹) On l'utilise à l'aide d'une pompe, mais les installations laissent à désirer. Si le forage avait un diamètre suffisant, une pompe placée dans la colonne de tubage pourrait y puiser une quantité d'eau considérable.

denien supérieur; ce dernier renferme une nappe aquifère peu abondante. Le second forage est distant du premier de 50 mètres.

Quaternaire.		Limon brunâtre	1 40	
		Limon jaune légèrement sableux . .	6 90	
		Sable grisâtre à grains moyens, pointillé de glauconie, avec menus fragments de fossiles indéterminables. Cette couche de sable renferme à sa partie inférieure des fragments de grès tertiaires roulés, du poids de 15 à 50 gr.; parmi eux se trouve une concrétion graveleuse avec nummulites, qui semble avoir appartenu à la base d'une formation tertiaire	6 30	
		Cailloux de silex noir roulés, du poids de 5 à 40 gr. Il en est parmi eux qui ont l'aspect des galets plats et noirs de la base du rupelien inférieur	0 60	
			==	15 20
Paniselien.		Sable jaune verdâtre, pointillé de glauconie (¹)	==	3 55
Ypresien.	Sup.	Argile grise, sableuse, finement micacée, pulvérulente à l'état sec. Sperkise et rares *nummulites planulata* .	7 30	
	Inf.	Argile verdâtre, puis brunâtre, devenant de plus en plus plastique, surtout à partir de 82m.75 de profondeur, se polissant dans la coupure. Sperkise. Deux petits rognons de septaria à noyau noir, du poids de 50 gr. environ chacun	82 25	
			==	89 55
Landenien.	Sup.	Sable gris verdâtre, très fin, pointillé de glauconie, rares paillettes de mica : ce sable est cohérent à la partie inférieure sur 0 m. 50 de hauteur. Le ciment n'est pas de calcaire. Quelques rares graviers de quartz à la base de la couche sableuse . . .	9 70	

(¹) M. le capitaine Delvaux qui a bien voulu examiner un échantillon de ce sable, le rapporte au paniselien.

Landenien.	Inf.	Argile gris bleuâtre, glauconifère, renfermant de nombreux psammites glauconifères dont quelques-uns sont relativement durs	21 05	
		Gros fragments de silex roulés et verdis.	0 10	
				30 85
Turonien.	Rabots.	Un silex noir	0 19	
		Craie grise, sableuse, grossière, avec gros grains anguleux de quartz, 1 1/2 mill. et glauconie	0 66	
		Un silex noir moucheté	0 38	1 23
	Dièves.	Marne verte très calcareuse, glauconifère. Traitée par les acides, elle laisse pour résidu la matière colorante verte, la glauconie et quelques grains de quartz	0 95	
		Un silex jaunâtre	0 17	
		Même marne	1 90	
		Même marne avec graviers et petits cailloux roulés de phtanite noir et de quartz opaque ou hyalin, épars dans la masse. Ces éléments deviennent plus gros en profondeur et se trouvent mêlés à la base à des débris de schiste silurien	2 10	
				5 12
Silurien.		Schiste altéré, rouge, brun, bigarré, avec zones plus ou moins intactes .	15 75	
		Schiste gris verdâtre	9 95	
		Phyllade désagrégée rougeâtre, se réduisant en poudre sous l'action du percuteur.	2 65	
		Grès bleu verdâtre avec veine de quartz (3e source)	0 75	
		Grès bleu verdâtre.	8 20	
		Phyllade bleuâtre	15 80	
		Fissures remplies de matières grenues fines, provenant de la trituration des roches (2e source)	0 15	
		Phyllade bleuâtre zonée de blanc . .	1 25	
		Phyllade bleuâtre	2 20	
		Fissure comme la précédente (3e source).	0 23	
		Grès blanchâtre	0 61	
		Fissure comme les précédentes (4e source)	0 06	
		Phyllade bleuâtre	0 25	
		Fissure comme les précédentes (4e source *bis*)	0 27	
		Phyllade bleuâtre très dur	6 38	
		Fissure (5e source)		
				64 50
				210 00

Débit des sources du terrain silurien à l'écoulement au niveau du sol.

1re source à 174^m,60.	36 lit. par min.
2e » à 198,60	72 » » »
3e » à 202,20	52 » » »
4e et 4 bis, à 203,04 et 203^m,62 . .	80 » » »
Total. .	240 » » »

Une pompe débitant 300 litres par minute abaissait le niveau de l'eau à 6 m. sous le sol.

A 210 m. une nouvelle fissure fut découverte et l'écoulement au sol fut réduit à 160 litres, ce qui prouve que la source contenue dans cette dernière fissure a son niveau au contrebas du sol et que par l'effet de la surcharge, elle absorbe une partie de l'eau des sources supérieures. Lorsqu'on abaisse le niveau à 4^m,50 sous le sol, cette dernière source donne également de l'eau en quantité considérable.

Le condenseur de la machine puise 425 litres par minute en déprimant le niveau de 4^m,50.

Le résultat cherché ayant été largement atteint, on arrêta les travaux de sondage.

Nous croyons utile de publier également ici la coupe du forage de Neuville-en-Ferrain, France, exécuté à la distillerie de M. Ghestem et à moins d'un kilomètre de la frontière belge, à proximité de la localité bien connue de Risquons-Tout.

Ce sondage permet d'augurer de l'allure des diverses formations dans le voisinage de Mouscron.

Coupe du puits artésien de Neuville-en-Ferrain. France, Nord. Distillerie Ghestem, près de la frontière belge.

Cote 40.

Quaternaire.	Limon jaunâtre.		6 70
Yprésien inf.	Argile bleuâtre renfermant quelques concrétions argilo-calcaires dites septaria		58 10
Landenien sup.	Sable glauconifère noirâtre concrétionné.	1 90	
	Sable vert fin glauconifère	15 30	
		==	17 20
Landenien inf.	Argile à psammites glauconifères . .		32 00
Senonien.	Craie blanche	4 00	
	Craie blanche avec silex gris . . .	4 50	
	Craie blanche avec silex noirs	2 35	
		==	10 85
Turonien.	Dièves, silex gris foncé, craie grise .		8 40
Cénomanien.	Marne grisâtre avec silex.	7 75	
	Marne grisâtre	2 70	
		==	10 45
	Calcaire carbonifère fissuré (non percé). (Source très abondante, s'équilibrant à 20 m. sous le sol)	1 66	
			===
			145 36

Des 70 grands forages exécutés sous notre direction, 22 ont atteint les terrains primaires. Nous les résumons dans le tableau suivant :

Wamont lez-Landen	1
Louvain	2
Vallée de la Senne	14
Denderleeuw	1
Alost	1
Courtrai	1
Menin	1
Neuville-en-Ferrain	1
Total. . .	22

Ces travaux ont fait progresser la connaissance du sous-sol belge, non seulement au point de vue géologique, mais encore à celui de l'hydrographie souterraine, dont le but utilitaire est incontestable. Cette occupation, loin de nous détourner de la géologie, quoi qu'on puisse en dire, nous amène donc à nous occuper de cette science d'une manière permanente.

Ajoutons encore ici quelques renseignements au sujet de l'hydrographie souterraine de la Flandre orientale. On puise, à l'aide d'une pompe placée à la surface, 9000 litres à l'heure dans le puits de Hamme.

Il existe dans une brasserie à Lebbeke lez-Termonde, deux puits artésiens de 52^m de profondeur, débitant quatre à cinq mille litres à l'heure ; l'eau serait de très bonne qualité. Le niveau géologique de cette nappe aquifère est inconnu, mais il est à présumer qu'elle se trouve dans les sables à *Nummulites planulata*. Elle pourrait être de grande utilité à Termonde, où les eaux de la couche superficielle sont de très mauvaise qualité.

Il est probable que la nappe aquifère de Lebbeke ne se trouve pas à plus de 65 à 70 m. en dessous du sol à Termonde.

DE L'ALLURE

DES SYSTÈMES CRÈTACÈ ET SILURIEN

et de la puissance de la formation crétacée à Louvain, à Bruxelles et dans quelques autres localités du pays,

PAR

O. VAN ERTBORN ET P. COGELS.

Jusqu'à ce jour, trois forages ont atteint les terrains primaires à Louvain, ce sont ceux des ateliers du Grand-Central, des ateliers Dyle et Bacalan, près du bassin du canal, et de la brasserie de MM. Avedyck et C[ie], rue des Brasseurs (¹). Celui du château de M. Remy, à Kesselloo lez-Louvain a pénétré à 15^m,70 dans la formation crétacée.

Ces quatre sondages nous ont permis de dresser le tableau suivant :

LOCALITÉS.	SURFACE DU CRÉTACÉ.	PUISSANCE DU CRÉTACÉ.	SURFACE DU SILURIEN.
	Cote.		Cote.
Ateliers du Grand-Central.	— 94 83	41^m,75	— 136 58
Ateliers Dyle et Bacalan .	— 95 97	46^m,53	— 142 50
Brasserie Avedyk et C[ie], rue des Brasseurs . .	— 90 50	42^m,10	— 132 60
Château de M. Remy, à Kesselloo lez-Louvain . .	— 99 80	percé sur 15^m,70.	

(¹) Dans sa *note sur le puits artésien creusé aux ateliers du Grand-Central*, M. O. Bihet signale un sondage de 170 m. qui a été exécuté rue de Tirlemont. Le diam. final n'est que de 4 centimètres. La coupe de ce puits est inconnue.

(²) Ces observations sont les nôtres, sauf celles concernant le forage des ateliers du Grand-Central qui sont tirées de la notice de M. O. Bihet : *Note sur le puits artésien creusé aux ateliers du Grand-Central à Louvain.*

Les forages du Grand-Central et de la brasserie Avedyk sont situés sous le même parallèle et distants d'environ 1.900 mètres ; les ateliers de la Dyle et le château de M. Remy, à Kesselloo, sont situés sous un autre parallèle, à 500 m. plus au nord et distants de 1.500 m.

Il ressort de ce tableau que les couches secondaires s'infléchissent vers le NE. et ce qui frappe, c'est l'extrême régularité de la surface du terrain silurien. De Corbeek-Dyle à Louvain, la rivière suit à très peu près la ligne de pente des terrains inférieurs, SW-NE.

Un grand nombre de nos sondages ont atteint le terrain silurien dans l'agglomération bruxelloise. Ils ont fait connaître la nature géologique du sous-sol de la capitale. Nous n'en citons que deux dans le tableau suivant :

Bruxelles à Vilvorde.

La ligne passant par ces points s'étend du SW. au NE. et fait avec le méridien un angle de 40°.

LOCALITÉS.	Surface du crétacé.	Puissance du crétacé.	Distance entre les sondages.	Inflexion kilométrique de la craie.	Surface du silurien.	Inflexion kilométrique du silurien.
Usine de Lom de Berg, rue des Goujons, à Cureghem .	— 48,50	4m,34			— 53,04	
			3500m	2m,67		5m,76
Ateliers de la Société de construction industrielle, chaussée d'Anvers. . .	— 57,85	15 ,40			— 73,25	
			9380m	6 ,30		
Brasserie De Nayer, rue de Louvain, à Vilvorde	— 11,700	29 ,86 (non percé)				

Ces observations ont été faites par nous.

LA GÉOLOGIE DES TERRITOIRES

DE

SPIENNES, SAINT-SYMPHORIEN ET HAVRÉ

PAR

A. RUTOT ET E. VAN DEN BROECK.

Après la région de Mesvin-Ciply, que nous avons décrite dans un précédent travail, c'est celle comprenant les territoires de Spiennes, St-Symphorien et Havré, qui est la plus intéressante des environs de Mons, grâce aux nombreuses exploitations de phosphate qui ont été ouvertes dans ces localités, il y a quelques années.

La région que nous nous proposons d'étudier dans le présent travail est située à l'Est de Mons et elle est comprise entre la vallée de la Trouille, au Sud, et le Bois-d'Havré, au Nord; elle forme une plaine basse séparant le massif tertiaire du Mont Panisel de la colline crayeuse située au Nord d'Harmignies.

Nous commencerons nos explorations par le Sud et nous nous dirigerons ensuite vers le Nord, de manière à rencontrer successivement les territoires des communes de Spiennes, de St-Symphorien et d'Havré.

Les premières coupes qui se présentent à l'observation sont celles qui s'alignent le long de la tranchée du chemin de fer de Mons à Charleroi, lequel suit à mi-côte, sur une longueur d'à peu près deux kilomètres, la vallée de la Trouille.

La coupe est presque continue et commence dès la

sortie du viaduc qui permet à la voie ferrée de franchir la vallée de la Trouille pour s'engager le long du versant Nord de cette vallée, grâce à un coude brusque de la rivière.

Cette coupe, qui se subdivise naturellement en trois sections, a déjà fait l'objet de plusieurs descriptions de la part de MM. Cornet et Briart, principalement dans leur mémoire intitulé : *Sur la division de l'étage de la craie blanche du Hainaut en quatre assises* (Mém. cour. de l'Académie royale de Belgique, t. XXXV); puis dans le compte rendu de la réunion extraordinaire de la Société géologique de France, à Mons, en 1874.

Nous ne reprendrons donc pas l'étude détaillée de la tranchée et nous nous bornerons à énumérer rapidement la constitution géologique de chacune des trois sections qui la composent.

En venant de l'Ouest, la première partie que l'on rencontre est celle connue sous le nom de « tranchée du Sud de Spiennes. »

Elle montre un beau développement de craie de Spiennes, blanche, rude au toucher, avec très nombreux bancs de silex brun noirâtre inclinés vers l'Ouest et quelques fossiles, parmi lesquels *Belemnitella mucronata*, des *Ostrea* et des fragments d'*Inoceramus* sont les plus communs.

L'affleurement est visible sur 7 à 8 m. de hauteur. Vers le sommet, on voit la craie de Spiennes devenir fissile, se diviser en plaquettes grossières, d'épaisseur de plus en plus faible, et renfermer en outre de gros bancs continus de silex gris, ainsi que des fossiles parmi lesquels : *Rhynchonella octoplicata*.

Au bout de 200 m. environ, la tranchée cesse, mais elle reprend bientôt sur une assez grande longueur pour prendre fin à la grande excavation bien connue des géologues sous le nom de Carrière Pletinck, devenue depuis lors Carrière de la Société des Marnières d'Harmignies.

MM. Cornet et Briart désignent la tranchée dans laquelle nous sommes arrivés sous le nom de « tranchée du Sud-Est de Spiennes. »

D'après ces auteurs, elle se divise par une faille en deux parties inégales.

La partie la plus longue est dirigée vers l'Ouest. Elle montre la superposition de la craie de Spiennes à la craie de Nouvelles par ravinement, avec lit de galets roulés, durcissement et perforation du sommet de la craie de Nouvelles.

Actuellement, il n'est plus possible de constater ces faits, à cause de la végétation et de l'altération des surfaces. Vers le bas, on voit cependant des affleurements de la craie de Nouvelles.

La deuxième partie de la tranchée est située à l'Est.

L'effet de la faille semble avoir été de produire un affaissement assez considérable de cette deuxième partie, car le contact des craies de Spiennes et de Nouvelles, qui se montrait vers le sommet de la première partie de la tranchée, apparaît ici dès le niveau du rail, pour s'élever assez rapidement en marchant vers l'Est.

Comme pour la partie précédente, les observations sont actuellement impossibles sans grands travaux de déblaiement.

A l'extrémité Est de la tranchée se trouve, ainsi que nous l'avons dit, la vaste excavation de la Société des Marnières d'Harmignies.

Grâce à cette immense coupe fraîche, on peut se faire une bonne idée de la constitution de la tranchée précédente.

En s'élevant jusqu'au sommet de l'escarpement, on peut aller examiner à loisir le contact de la craie de Spiennes sur la craie de Nouvelles.

Ce contact est indiqué tout d'abord par une ligne

rougeâtre, sinueuse, formant le sommet d'un banc de craie de Nouvelles fortement durci.

Au-dessus du banc dur vient la craie de Spiennes, dont la base présente d'assez nombreux galets roulés de craie durcie, irrégulièrement répartis dans la masse. Les perforations nous ont semblé être peu nombreuses.

Au-dessus du lit de galets, la craie de Spiennes renferme d'abondants fragments d'Inocérames.

Sous le contact se développe une craie blanche, qui est la craie de Nouvelles, fine, douce au toucher, traçante, renfermant quelques rares silex noirs vers le haut ; elle est fossilifère dans sa masse et présente principalement *Belemnitella mucronata*, *Ostrea vesicularis*, *Rhynchonella octoplicata*, *Magas pumilus*, *Echinocorys vulgaris* var. *ovata* et *Micraster Brongniarti*.

Dans la partie moyenne de l'excavation, il n'y a plus de silex et *Magas pumilus* est alors particulièrement abondant.

Toutes les descriptions qui ont été faites jusqu'ici de l'excavation des marnières d'Harmignies n'indiquent que ce que nous venons de signaler; c'est-à-dire ne font mention que de l'existence, dans l'escarpement, du contact de la craie de Spiennes sur un grand développement de craie de Nouvelles à *Magas pumilus*; mais, depuis quelques années, l'excavation a été considérablement approfondie et actuellement on peut constater qu'à partir des deux tiers de la hauteur totale, sous le sommet, le *Magas* caractéristique de la craie de Nouvelles disparaît, en même temps que la roche, tout en restant blanche et fine, devient insensiblement plus dure, sonore, moins traçante, moins douce au toucher. Elle renferme de plus quelques rares silex noirs.

Ces caractères que présente la partie inférieure de la carrière, se rapportent à la craie d'Obourg; de sorte qu'à notre point de vue, l'escarpement permet de saisir sur le

vif le passage insensible de la craie de Nouvelles à la craie d'Obourg, passage que nous avons déjà annoncé à la Société dans notre note intitulée « *Résumé de nouvelles recherches dans la craie blanche du Hainaut* » et publiée dans le Procès-verbal de la séance du 19 juillet 1885.

La coupe actuellement observable dans l'énorme escarpement qui termine la tranchée du Sud-Est de Spiennes comprend donc les superpositions suivantes :

1. Craie de Spiennes avec lit de galets à la base.
2. Banc durci sommet de la craie de Nouvelles.
3. Craie blanche de Nouvelles avec silex noirs vers le haut et *Magas pumilus* dans la masse.
4. Craie blanche d'Obourg avec rares silex noirs.

Peu après avoir longé l'excavation de la marnière, la voie ferrée rentre en tranchée. C'est celle-ci qui est connue sous le nom de « tranchée d'Harmignies. »

L'extrémité Ouest de la tranchée est actuellement mise à découvert par les travaux d'une nouvelle exploitation et, bien que MM. Cornet et Briart y figurent de la craie de Nouvelles, nous n'y avons vu que de la craie d'Obourg parfaitement caractérisée, entièrement dépourvue de *Magas*, mais riche au contraire en beaux Spongiaires et en Polypiers.

Dans la figure qu'ils ont donnée de cette tranchée, dans leur travail intitulé « *Sur la division de l'étage de la craie blanche du Hainaut en quatre assises.* » MM. Cornet et Briart représentent dans la partie Ouest une ligne de ravinement très sinueuse avec galets roulés et banc durci : niveau qu'ils rapportent avec doute au contact de la craie de Nouvelles avec la craie d'Obourg, tout en admettant que ce contact n'est peut-être qu'un accident local.

Pour ce qui nous concerne, nous ne croyons pas qu'il en soit ainsi ; nous n'avons pu observer ni la ligne sinueuse, ni le durcissement; mais, ce qui est certain, c'est que nous

avons vu la tranchée pénétrer tout d'abord dans la craie d'Obourg bien caractérisée, semblable à celle qui constitue le fond de l'excavation des marnières d'Harmignies, de sorte qu'il reste encore à connaître la vraie signification et la valeur de la ligne sinueuse observée par MM. Cornet et Briart dans la partie Ouest de la tranchée.

Vers l'extrémité Est on voyait anciennement une autre ligne de séparation, cette fois plus réelle et plus sérieuse.

Cette ligne, au lieu d'être sinueuse comme la précédente, était droite et fortement inclinée vers l'Ouest.

La craie, que MM. Cornet et Briart déterminent comme craie d'Obourg, se terminait à sa base par un lit de galets et de fossiles, reposant sur un banc durci, sommet de la craie sous jacente, que les mêmes auteurs, dans leurs descriptions, indiquent aussi comme craie d'Obourg.

Depuis lors, MM. Cornet et Briart ont annoncé avoir ajouté une cinquième division aux quatre qu'ils avaient déjà reconnues dans la craie blanche du Hainaut, cette cinquième division comprenant la partie inférieure de la craie d'Obourg, limitée vers le haut par un lit de galets dont ils avaient reconnu la continuité et, vers le bas, par un autre gravier en contact avec la craie de St-Vaast.

Nous croyons donc être ici en présence de la cinquième division créée par MM. Cornet et Briart et qu'ils ont nommée *Craie de Trivières*, c'est-à-dire qu'il est probable que toute la première partie de la tranchée, en partant de l'extrémité Ouest jusqu'à la ligne inclinée de gravier fossilifère, représente la craie d'Obourg et que la roche située sous le lit de gravier est la craie de Trivières de MM. Cornet et Briart.

Ce qui donne jusqu'à un certain point la confirmation de cette manière de voir, c'est qu'il semble que *Belemnitella quadrata* soit localisée dans la division inférieure, tandis que *Belemnitella mucronata* apparait dans toute la partie supérieure.

Cette constitution du talus ne subsiste pas longtemps, attendu qu'au point où la ligne inclinée de gravier atteint le sommet de la tranchée, une nouvelle faille se présente.

Cette faille a amené un affaissement notable de l'extrémité Est de la tranchée, de sorte que l'on retombe de nouveau dans la craie d'Obourg. Ce n'est que près de l'extrémité Est que le contact graveleux de la craie d'Obourg sur la craie de Trivières réapparait pour disparaître peu après par cessation du talus.

Ainsi qu'on le voit par ce que nous venons de dire, la tranchée dite « d'Harmignies » a besoin d'une étude nouvelle et détaillée, rendue malheureusement impossible sans des travaux de déblais très considérables.

Nous ne pousserons pas plus loin nos investigations et, cette fois, nous nous dirigerons vers le Nord en reprenant la vallée de la Trouille au point où elle s'infléchit subitement vers le Nord à l'extrémité Ouest de la tranchée du Sud de Spiennes.

Une première coupe est visible à l'extrémité même du petit promontoire que projette la colline ; on observe en effet un bel escarpement de craie de Spiennes en gros bancs stratifiés avec des lits inclinés de silex de couleur foncée.

Entre cette extrémité et le village de Spiennes, la côte est couverte d'éboulis et d'innombrables débris ou éclats de silex provenant, ainsi que tout le monde le sait, de la taille des silex de la craie de Spiennes par l'homme de la période néolithique ou de la pierre polie.

A l'entrée Sud du village, au bas de l'escarpement et en face du moulin à eau, on peut voir un talus de $2^m,50$ de haut, montrant une craie assez grossière, brunâtre, renfermant des grains phosphatés plus nombreux à mesure qu'on monte. La roche est fendillée en plaquettes, fossilifère, et présente vers le bas des silex épars, puis, vers le haut, un banc de silex continu.

Ce facies spécial n'est autre que le passage insensible de la craie brune phosphatée à la craie de Spiennes, passage qui se trouve ici à une altitude relativement basse à cause de la forte pente des terrains vers le Nord-Ouest.

A côté du petit escarpement dont nous venons de constater la coupe, il existe un sentier qui monte directement la côte et va rejoindre le chemin d'Harmignies à Spiennes.

Au point de rencontre, M. Bernard a ouvert, des deux côtés du chemin, deux excavations qui montrent :

Limon quaternaire	1,50 à 2 m.
Sable glauconifère argileux landenien avec épais gravier de silex à la base. . .	1,60 à 2 m.60
Craie brune phosphatée, fine, mouchetée, avec poches d'altération remplies de phosphate riche.	1 à 2 m.

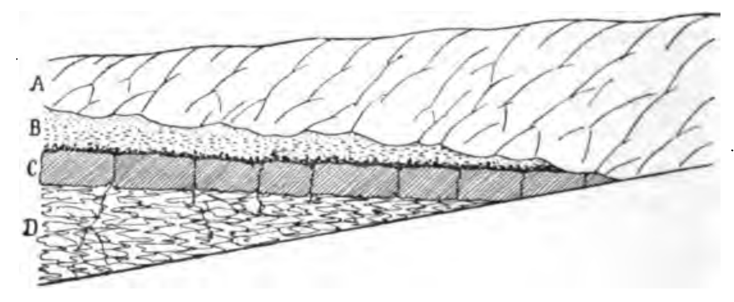
Ces excavations se trouvent à une dizaine de mètres au-dessus de la petite coupe constatée au bas du sentier, montrant le passage insensible de la craie phosphatée à la craie de Spiennes.

Au Nord-Ouest de ces exploitations, un chemin pavé descend jusque dans le fond de la vallée, et débouche près des abondantes sources du « Trou de Souris » qui alimentent la ville de Mons.

Vers le bas, le chemin dont il est question est en tranchée peu élevée et aujourd'hui fort obscur.

M. Houzeau de Lehaie ayant bien voulu nous indiquer ce point comme très important pour la géologie de la région, nous avons complètement rafraîchi le talus à la bêche et la coupe suivante a pu être observée.

Coupe du talus d'un chemin creux débouchant près des sources du Trou de Souris, à Spiennes.



A. Terrain remanié et remblai.

B. Tufeau jaunâtre, grossier, avec quelques galets roulés à la base, très fossilifère et renfermant principalement, d'après M. Pelseneer :

Baculites Faujasi, Lmk.
Belemnitella mucronata, Schlot.
Ostrea lunata, Nilss.
Pecten pulchellus, Nilss.
Thecidium papillatum, Schlot.

Ce dernier brachiopode, très abondant, est représenté par des milliers d'individus . . . . 0^{m},30

C. Banc durci, surface de la craie phosphatée, pétri de fossiles variés . . . . 0 ,40

D. Craie brune phosphatée plus ou moins riche . . . 0 à 1,50

Nous voici donc en présence d'une superposition intéressante.

Au-dessus de la surface durcie de la craie phosphatée, nous rencontrons un tufeau ou calcaire grenu fossilifère; mais cette fois, au lieu de rencontrer dans ce tufeau les nombreux gastropodes et lamellibranches que nous avons signalés, dans notre description géologique de la région de Mesvin Ciply, comme se trouvant à la base du tufeau de Ciply, nous y recueillons au contraire une faune entièrement crétacée, caractérisée par l'extrême abondance de *Thecidium papillatum* en exemplaires d'une parfaite conservation.

Cette différence radicale dans les faunes de base du tufeau montre donc, tout d'abord, qu'il y a une distinction à établir; mais tout autre élément de distinction que les différences fauniques faisant défaut dans la présente coupe, force nous sera de voir plus loin si les faits se reproduisent et quelle est leur interprétation.

Vers le Nord, il ne se présente pas de points favorables à l'observation; mais, vers le Nord-Est, ceux-ci se montrent en grand nombre.

Entre Spiennes et la route de Mons à Beaumont, une dizaine de puits de recherche très rapprochés ont été creusés à proximité de la route.

D'une manière générale, tous les puits dont l'orifice était établi à une altitude supérieure à 55 m. ont donné :

Limon quaternaire	4 m.
Sable glauconifère landenien.	2 m.
Banc de gros silex puis craie brune phosphatée.	

Tous ceux dont l'orifice était ouvert à une altitude inférieure à 55 m. ont fourni la coupe suivante :

Limon quaternaire.	2 à 3 m.
Sable vert landenien	1 à 2 m.
Tufeau avec Thécidées.	0,50 à 1 m.
Craie brune phosphatée.	

Ces derniers puits accusent donc une coupe analogue à celle observée près des sources du Trou de Souris, plus la superposition du landenien.

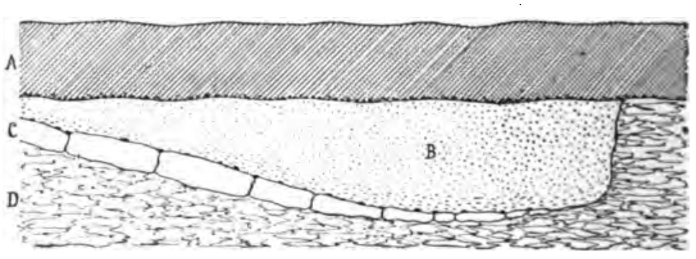
Passé la route, nous entrons dans l'un des sièges d'exploitation de la C[ie] Solvay.

Un puits de recherche de 12 m. de profondeur, creusé à une centaine de mètres de la grand'route, a fourni la succession suivante :

Limon quaternaire.
Sable argileux glauconifère landenien avec gravier
à la base (4 à 5 m.).
Craie brune phosphatée avec silex.

Du bâtiment de l'usine, part, vers le Nord-Est, un plan incliné qui descend dans l'excavation pratiquée pour l'extraction de la craie phosphatée. En 1884, guidés par M. Houzeau de Lehaie, nous avons pu noter la coupe suivante, précisément au point où le plan incliné débouchait dans l'exploitation.

Coupe prise à l'extrémité Nord du plan incliné de l'usine Solvay au Nord-Est de Spiennes.



A. Limon quaternaire. . . . . 2 m.
B. Tufeau blanc, peu fossilifère, avec *Belemnitella mucronata* et *Thecidium papillatum in situ;* devenant dur, rougi, caverneux, concrétionné et plus fossilifère vers le bas. Ce tufeau forme poche de ravinement et présente un gravier peu abondant de galets de craie durcie à la base.
La partie inférieure du tufeau renferme beaucoup de Thécidées et de Belemnites. La masse du tufeau contient :

Belemnitella mucronata, Schlot.
Baculites Faujasi, Lmk.
Ostrea sp!
Pecten pulchellus, Nilss.
Thecidium papillatum.

L'épaisseur maximum visible est de . . . . 3 m.
C. Banc durci, surface de la craie brune phosphatée. 0,40
D. Craie phosphatée riche, avec gros bancs de silex, très fossilifère. . . . . 1 à 3 m.

A la partie supérieure, le tufeau à Thécidées B se chargeait de points noirs, comme de la glauconie.

Dans une course faite en 1885, il ne nous a plus été possible de retrouver la coupe ; les travaux d'exploitation l'avaient fait disparaître.

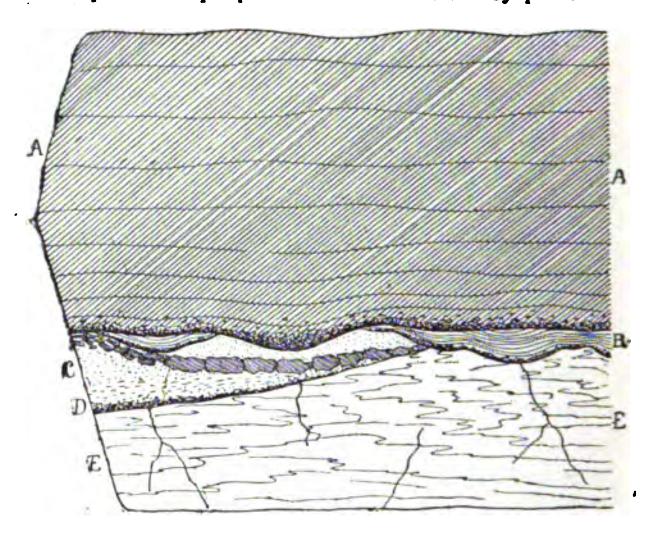
Dans le banc de craie brune durcie, M. Houzeau de Lehaie a recueilli un magnifique Nautile.

La craie brune phosphatée est très fossilifère et la faune assez riche et variée de l'assise peut être aisément rassemblée en peu de temps. Comme toujours, *Belemnitella mucronata* et *Pecten pulchellus* pullulent.

Donc, dans la région que nous étudions, le tufeau conserve son aspect et sa faune nettement crétacée ; ce qui le différencie totalement du tufeau de Ciply décrit dans notre précédente exploration du territoire de Mesvin Ciply.

En continuant à avancer vers le Nord-Est, nous rencontrons très près d'un croisement de chemins, à la limite des communes de Spiennes et de St-Symphorien, une nouvelle exploitation appartenant à M. Houzeau fils. Lors de nos visites, cette exploitation ne nous a montré que 5 à 6 m. de limon quaternaire surmontant 0^m,40 à 0.50 de sable vert landenien, celui-ci recouvrant directement la craie brune phosphatée ; mais, à une centaine de mètres au Nord du croisement, dans le chemin qui se dirige du Nord au Sud, une nouvelle exploitation, comprenant plusieurs entailles dans le talus, nous a permis de noter la coupe suivante, prise dans la partie la plus septentrionale de l'exploitation.

Coupe d'une exploitation de phosphate à 300 m. au Sud de St-Symphorien.



A. Limon quaternaire stratifié avec lit de gravier à la base	4 m.
B. Sable vert landenien.	0 à 0,30
C. Tufeau jaune ou rougeâtre avec très nombreuses Thécidées et un banc irrégulier de silex brunâtre.	0 à 1 m.
D. Gravier de galets roulés base du tufeau. . .	0,05
E. Craie brune phosphatée normale, non durcie sous le contact, sans silex visible, sur . .	2,00

Le caractère spécial du tufeau, qui est de renfermer une faune exclusivement crétacée et principalement *Belemnitella mucronata* et *Thecidium papillatum*, subsiste donc sans changement depuis Spiennes ; malheureusement toutes les exploitations sont creusées de manière à ne présenter que le biseau de la couche, ce qui ne permet pas de l'étudier sur une hauteur suffisante.

En suivant le chemin jusque St-Symphorien, nous apercevons bientôt, à droite, de grandes excavations creusées par M. Hardenpont, sénateur.

Ces excavations, situées à l'extrémité Est du village, au Sud de la route de Mons à Charleroi, ne présentent rien de remarquable.

Sous un peu de limon et de sable vert landenien, se trouve directement la craie brune sans intercalation de tufeau.

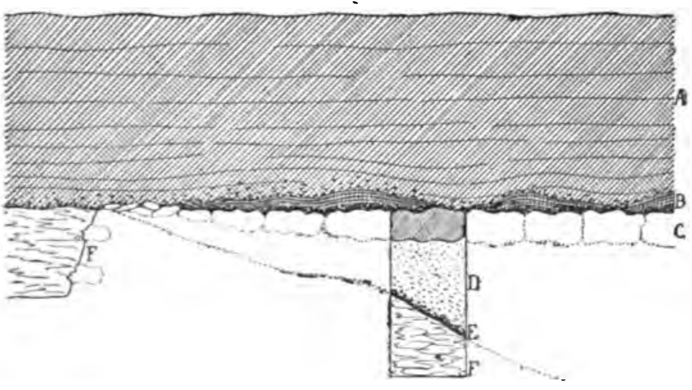
Mais immédiatement au Nord de la grand'route, d'autres excavations se présentent et permettent d'effectuer des observations d'un grand intérêt.

Ces excavations longent la haie des dernières habitations du village et forment deux trous distincts mais très rapprochés.

Le trou Sud montre :

Coupe de l'excavation Sud de l'un des sièges d'exploitation de phosphate de M. le sénateur Hardenpont, à l'Est de St-Symphorien.

Ouest. Est.



A.	Limon quaternaire stratifié avec lit de cailloux à la base	2m,60
B.	Sable vert foncé glauconifère landenien avec gravier à la base.	0 à 0,50
C.	Gros banc de silex brun, continu.	0 ,50
D.	Tufeau à Thécidées non altéré; visible dans un puits de 1m,20 de diamètre	0 ,60 à 1,20
E.	Gravier base du tufeau à Thécidées, occupant une position très inclinée dans le puits . .	0 ,10
F.	Craie brune phosphatée, fossilifère avec silex épars; un peu altérée.	0 ,50 à 1 m.

A la base du limon stratifié il y a beaucoup de fragments de silex noir.

La base du landenien est aussi très caillouteuse.

Le sable landenien est vert, foncé, stratifié. Les cailloux sont formés de gros rognons de silex noir semblant provenir de la craie de Nouvelles, d'éclats du banc de silex brun sous-jacent et de galets de silex parfaitement roulés, le tout verdi à la surface.

Malgré l'inclinaison du gravier base du tufeau à Thécidées visible dans le puits, le banc continu de silex brun semble beaucoup moins incliné : il se termine en biseau vers l'Ouest. Au point où le puits a été creusé, le banc de silex présente une épaisseur de $0^m,40$ à 0,50. Le grain de ce silex est assez grossier; séché, il devient brun gris dans la cassure, d'un aspect mat et opaque. Nous y avons rencontré des empreintes de *Belemnitella mucronata*.

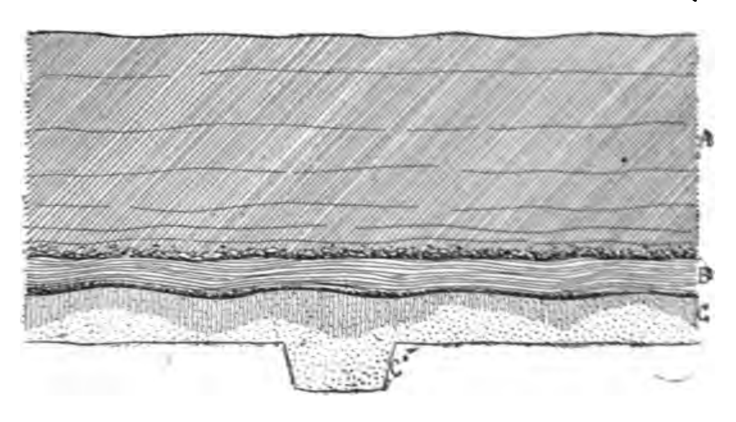
Le tufeau est blanchâtre, fossilifère; il renferme, outre *Belemnitella mucronata*, de très nombreuses Thécidées en parfait état de conservation : *Pecten pulchellus*, *Lima semisulcata*, *Ostrea lunata*, *Lucina* sp. ?, *Terebratula carnea*, *Bourguetticrinus ellipticus*, plus des dents de squales et des bryozoaires.

Le gravier de base du tufeau est formé d'un amas de nodules roulés de craie durcie, mêlés aux mêmes fossiles que ceux du tufeau.

La craie phosphatée sous-jacente ne présente aucune particularité ; sa surface sous le contact n'est pas durcie, mais elle est rougie et altérée.

Dans l'excavation située à proximité et au Nord de celle que nous venons d'étudier, on voit :

Coupe de l'excavation au Nord de la précédente.



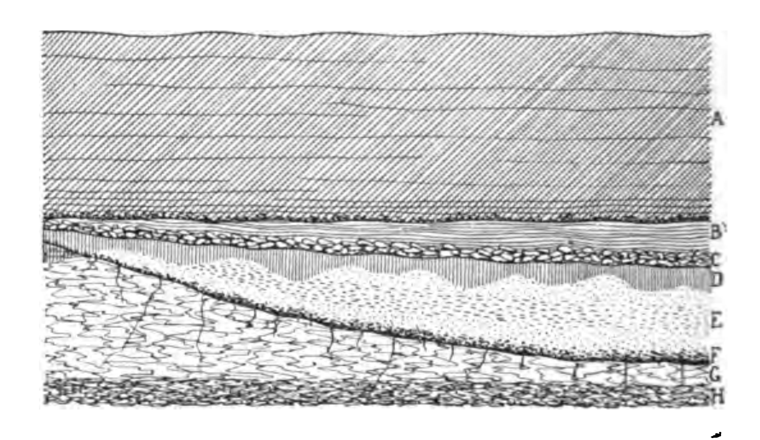
A.	Limon quaternaire stratifié avec beaucoup de cailloux à la base.	3 m.
B.	Sable vert landenien, très glauconifère, stratifié, avec nombreux cailloux à la base. . . .	0,50
C.	Tufeau à Thécidées jauni et altéré vers le haut.	0,60
C'.	Tufeau à Thécidées blanchâtre, cohérent, fossilifère, avec très nombreuses Thécidées. . .	0,65

Ici, le tufeau à Thécidées, visible sur 1^{m},25, sans que la base soit atteinte, ne renferme pas de bancs de silex comme nous en avons constaté précédemment.

Dans la partie Est de deux excavations que nous venons de décrire, on ne voit plus, sous le limon et un peu de landenien, que la craie brune phosphatée avec gros bancs de silex bruns inclinés vers l'Ouest; les lits de craie brune intercalés renferment également beaucoup de petits silex très irréguliers épars dans la masse.

En 1884, nous avons encore pu noter, non loin de l'endroit où se trouvent les deux excavations dont il vient d'être question, une troisième coupe, qui n'était plus observable en 1885.

Coupe prise en 1884 dans les exploitations de M. le sénateur Hardenpont, à St-Symphorien.



A.	Limon quaternaire avec lit de cailloux à la base.	2^m,50
B.	Sable argileux vert landenien.	0 à 0,40
C	Cailloutis de gros fragments de silex brun associés avec des cailloux roulés, base du landenien.	0 ,30
D.	Tufeau rougi et altéré.	0 ,30
E.	Tufeau à Thécidées, tendre, brunâtre avec un banc à Thécidées.	0 à 1^m,30
F.	Gravier de galets de craie durcie roulée, avec beaucoup de fossiles.	0 ,20
G.	Craie brune durcie, homogène, avec 50 °/₀ de phosphate, très fossilifère, altérée vers le haut.	1 m.
H.	Craie brune en lits fendillés, durcie et concrétionnée, visible sur	0 ,30

Ici, la craie brune est simplement un peu durcie dans toute sa masse et il n'y a pas de banc durci proprement dit sous le gravier base du tufeau; seulement, au contact, nous avons observé des perforations.

Le tufeau à Thécidées ne renferme pas de silex dans sa masse, mais le landenien présente à sa base un cailloutis

qui semble provenir du remaniement d'un des bancs de silex du tufeau.

Les échantillons de tufeau recueillis dans la coupe que nous étudions ont permis à M. P. Pelseneer de dresser la liste suivante :

Belemnitella mucronata, Schlot.
Baculites Faujasi, Lmk.
Trochus sp ?
Dentalium sp ?
Thecidium papillatum, Schlot.
Terebratula carnea, Sow.
Pecten laminosus.
— *pulchellus*, Nilss.
Ostrea lunata, Nilss.
Lima semisulcata, Nilss.
Bourguetticrinus ellipticus, Nilss.
Ditrupa ciplyana, de Ryck.
Eschara rhombea, Hog.
— *bipunctata*, Goldf.
Heteropora dichotoma, Goldf.
Pustulipora variabilis, Hog.

Ainsi qu'on peut s'en assurer, nous sommes toujours bien en présence d'un même tufeau à faune nettement et exclusivement crétacée, qui diffère complètement de celle reconnue par nous dans le tufeau de Ciply.

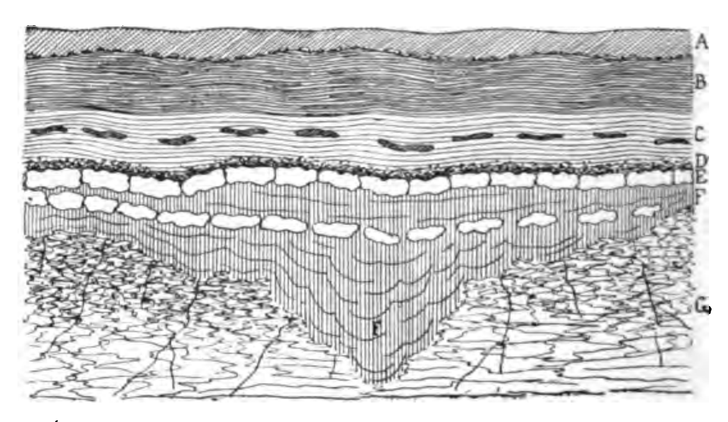
Comme texture, le tufeau à Thécidées diffère également de celui de Ciply; le premier est plus crayeux, à éléments assez gros mais moins distincts; de plus, nous avons vu qu'il renferme, en deux points, au moins un banc subcontinu de silex brun à texture assez grossière qui occupe dans la masse des positions paraissant indépendantes de la stratification.

Cette particularité distingue nettement le tufeau à Thécidées de celui de Ciply.

Les exploitations de M. Hardenpont s'étendent encore vers le Nord-Est, mais on n'y rencontre plus le tufeau.

L'une des excavations montre :

Coupe dans l'une des excavations du Nord de l'exploitation de M. Hardenpont à St-Symphorien.



A.	Limon avec cailloux à la base.	0m,40
B.	Argile sableuse glauconifère vert foncé, landenienne.	0 ,75
C.	Sable glauconifère argileux avec un lit de spongiaires silicifiés, situé à 0,50 au-dessus de la base	0 ,75
D.	Lit de cailloux base du landenien inférieur, dont la plupart sont des phtanites noirs. . . .	0 ,20
E.	Lit de gros silex brun.	0 ,50
F.	Craie brune phosphatée riche, disposée en poches d'altération.	1 à 1,50
G	Craie brune phosphatée non altérée, fossilifère, visible sur	1 ,50

Telles sont les observations qu'il nous a été permis d'effectuer à l'Est de St-Symphorien.

En somme, nous avons donc pu étudier en détail, à divers points favorables des vastes exploitations de M. le sénateur Hardenpont, le facies spécial de tufeau déjà signalé ci-dessus, présentant ici au moins deux mètres d'épaisseur et très bien caractérisé par son aspect crayeux, par son banc de silex brun et surtout par sa faune exclusivement crétacée.

On conçoit que, vu l'importance de ce dépôt, qui se distingue si bien et si aisément du tufeau de Ciply, dont nous avons décrit longuement les caractères dans plusieurs de nos précédents travaux, nous ayons, dès le 19 juillet 1885, appelé l'attention des géologues sur cette couche intéressante ; aussi, croyons-nous avoir bien fait, vu l'extension et le développement qu'elle prend sous le village de St-Symphorien, de donner à cette roche le nom de *Tufeau de St-Symphorien.*

Au point de vue de la position précise que doit occuper ce niveau dans la série géologique, nous n'avons cependant pu jusqu'ici conclure autre chose que la superposition du tufeau de St-Symphorien à la craie brune phosphatée, avec discordance de stratification, ravinement et gravier à la base; de plus, en raison de sa faune nettement crétacée, ce tufeau doit vraisemblablement venir s'intercaler entre celui de Ciply et la craie phosphatée.

Mais nous n'avons encore aucune certitude à cet égard.

Heureusement, d'autres observations, effectuées à l'Ouest et au Nord-Ouest de St-Symphorien, viennent nous faire au moins entrevoir la solution du problème.

A 600 m. à l'Ouest des excavations à phosphate situées contre les dernières maisons du village et qui nous ont permis de constater la présence du tufeau à Thécidées, se trouve la grand'place de St-Symphorien, qui affecte une forme triangulaire.

A l'angle Nord-Ouest, il existe une maison dont la cave est creusée directement dans le sol.

L'inspection de cette cave montre que le plafond ou toi est formé par un banc de grès très dur gris, à cassure un peu lustrée, reposant sur un tufeau jaunâtre, sec, friable, avec rognons de grès dur, gris, semblable à celui formant le toit.

Le banc supérieur de grès dur se trouve à peu près

à $1^m,50$ sous le sol et, sous le banc, on voit encore 1 m. de tufeau.

Examiné à la lumière du jour, on reconnaît immédiatement que tufeau et grès n'appartiennent plus au tufeau de St-Symphorien. Ces roches appartiennent au tufeau de Ciply typique; elles sont identiques à celles qui se rencontrent en abondance autour de Ciply.

A l'Ouest de la place existe une grande ferme. Dans le jardinet situé près de l'entrée, on constate un véritable affleurement direct de tufeau, à peine recouvert d'un peu d'humus.

Cette roche est grossière, friable et renferme des organismes semblables à ceux du tufeau de Ciply.

Un sondage effectué dans le tufeau friable a traversé une roche grossière, tendre, avec lits d'organismes jusque $1^m,50$ où l'outil a été brusquement arrêté par un banc dur, probablement le banc de grès formant le toit de la cave précédemment visitée.

A 500 m. au Nord-Ouest de la place de St-Symphorien, on trouve, à la surface des champs, ainsi que M. Ernest Dejaer nous l'avait annoncé, des fragments de grès blanc jaunâtre très dur, renfermant une grande quantité de fossiles parmi lesquels on remarque notamment beaucoup de Turritelles de grande taille, des Natices, etc., entièrement silicifiées.

Ces coquilles sont malheureusement indéterminables, parce qu'elles font corps avec la roche et que les cassures les traversent sans en dégager la surface.

Entre ce dernier point et la grand'route de Mons à Charleroi, l'humus superficiel devient de moins en moins épais et, le long d'un petit talus, haut à peine de $0^m,50$, qui court dans la campagne en suivant une direction Nord-Sud et qui aboutit à la grand'route, on peut observer un affleurement direct de tufeau jaunâtre avec très nombreux débris,

à angles tranchants, de grès dur siliceux, gris à l'extérieur, brunâtre à l'intérieur et absolument identique à celui que nous avons décrit dans notre travail « *Sur les relations stratigraphiques existant entre le tufeau de Ciply et le calcaire de Cuesmes à grands cérithes,* » comme formant un banc assez continu vers le sommet du tufeau de Ciply, à peu près au niveau où les grands cérithes de Cuesmes deviennent abondants en montant.

Le tufeau et le grès brunâtre, lorsque celui-ci n'est pas entièrement silicifié, sont fossilifères, mais le tufeau est très friable et les moules de coquilles trop frustes pour pouvoir être déterminés. Quant aux grès, ils offrent des empreintes nettes, parmi lesquelles nous avons reconnu :

Deux *crustacés* (crabes).
Turritella montense. C. et B.
Ostrea sp ?
Anomia sp ?
Cidaris Tombecki ?, Desoer.
Fragments d'oursins.
Lunulites (abondantes).
Bryozoaires.

Comme on le voit, cette faune n'a plus rien de commun avec celle du tufeau à Thécidées.

Or, nous avons constaté à plusieurs reprises que dans la partie des environs de Mons dont nous nous occupons en ce moment, toutes les couches plongent assez fortement vers le Nord-Ouest; de plus, les excavations de l'exploitation Hardenpont où nous avons noté l'existence du tufeau à Thécidées, sont précisément à la même altitude (46 à 47 m.) que l'affleurement de tufeau de Ciply très bien caractérisé que nous venons de signaler au Nord-Ouest du village ; nous devons donc conclure de ces faits que le tufeau de Ciply est supérieur au tufeau à Thécidées et que, sous le

village de St-Symphorien, il y a probablement superposition.

Espérant arriver à la preuve directe de nos conclusions, nous avons fait creuser, vers la fin de 1884, un puits à une centaine de mètres au Sud de la grand'route, le long du petit talus dont nous avons parlé ci-dessus.

Ce puits est entré dans le tufeau de Ciply homogène, typique, en bancs alternativement friables et cohérents, sans lits de grès dur; mais à 4m,50 de profondeur, l'eau est arrivée en telle abondance que les travaux de creusement ont dû être interrompus avant d'atteindre le résultat cherché.

Quoi qu'il en soit, le fonçage de ces puits n'aura pas été inutile, car nous savons qu'au point considéré, le tufeau de Ciply a plus de 4m,50 d'épaisseur et en outre que les bancs durcis sont fossilifères et que les espèces recueillies appartiennent au tufeau de Ciply, ou mieux au calcaire de Mons.

Voici les espèces reconnues dans la roche extraite du puits :

Voluta (moule interne).		*Venus ?*	
Turbinella sp?		*Lima* sp?	
Turritella montense (abondante).		*Corbula* sp? (du calcaire de Mons).	
Natica sp?		*Cardita* sp?	
Cerithium montense ?		*Crassatella* sp? (du calcaire de Mons).	
Patella sp?		*Lucina* sp?	(id.)
Dentalium strié (du calc. de Mons).		— sp?	(id.)
Dentalium lisse	(id.)	*Pholas* sp?	
Corbis (moule interne)	(id.)	*Lunulites* sp?	
Cytherea sp?	(id.)		

Malgré la non-réussite de notre première tentative, qui va être renouvelée à nos frais à bref délai, nous restons donc toujours avec la certitude que le tufeau de Ciply est supérieur au tufeau de St-Symphorien à Thécidées.

A un autre point de vue, nous pouvons encore pousser

plus loin, dans l'ordre d'idées que nous venons de suivre. En effet, la série des puits qui ont atteint le calcaire de Mons type (puits Goffin, puits Coppée) et ont permis d'en recueillir la faune riche et variée que l'on connaît, sont situés à 2000 m. au Nord-Ouest de l'affleurement de tufeau de Ciply constaté à l'entrée du village de St-Symphorien.

Il s'en suit donc en vertu de la connaissance de l'inclinaison générale des couches, que le tufeau de Ciply doit passer à son tour sous le calcaire de Mons type; mais, vu l'identité des faunes, nous concluons aussi que le passage de ces deux termes superposés doit être insensible, de manière à montrer que ceux-ci ne constituent qu'un même étage géologique connu sous le nom de *Montien.*

Revenant, après cette digression, à l'observation directe des faits, nous pouvons nous convaincre que l'affleurement de tufeau de Ciply observé au Sud de la grand'route de Charleroi, reparaît au Nord sur une grande étendue.

Là aussi, le sol est jonché des débris du banc de grès au point que toute cette partie du territoire de la commune est connue des habitants sous le nom de « mauvaises terres. »

Telles sont les observations que nous avons pu effectuer autour de St-Symphorien; nous allons maintenant aborder l'étude de la région située le long de la lisière Sud-Ouest du Bois d'Havré.

Cette région, qui ne présente aucun affleurement, a fait l'objet d'une exploration approfondie de la part de M. E. Denys, ingénieur à la Société des phosphates sur Bois d'Havré qui, en outre, a fait connaître ses principales observations dans un travail intitulé : « *Les phosphates de chaux dans le Bassin de Mons.* 1re partie. *Phosphate du Midi et du Levant de Mons ou de Ciply-Havré* » et publié en 1885 dans les « *Mémoires de l'Union des Ingénieurs de Louvain.* »

L'un de nous a assisté au creusement de plusieurs forages de recherches effectués, lors de la fondation de la Société des phosphates du Bois d'Havré, par les soins de M. Denys.

Un peu au Nord-Ouest de l'Usine, un forage a donné :

Limon quaternaire	6 m.
Sable vert landenien.	$2^m,50$
Craie blanche.	

Un peu au Sud-Est de l'Usine, un autre sondage nous a permis de noter :

Limon quaternaire.	$4^m,50$
Sable vert argileux landenien	3 ,50
Argile verte landenienne avec gravier à la base.	2 ,50
Phosphate riche, de couleur verte. . .	0 ,50
	$11^m,00$

A environ 200 m. au Sud de ce point, en dehors du bois, un puits de recherche a été creusé; M. Denys a bien voulu nous communiquer la coupe suivante des terrains rencontrés, ainsi que des échantillons à l'appui.

	Limon quaternaire.	$2^m,00$
Etage landenien	Sable glauconifère très aquifère.	3 ,00
	Argile bleue compacte	2 ,00
	Gravier de galets de phtanite et de silex à enduit extérieur verdâtre.	0 ,20
	Tufeau d'aspect spongieux assez dur, bleuâtre à l'état humide, blanc à l'état sec, pointillé de grains noirs, recoupé sur une épaisseur de $0^m,20$ vers l'Est du puits et sur 0,10 vers l'Ouest	0 ,15
	Poudingue durci avec galets roulés titrant jusque 65 °/₀ de phosphate de chaux.	0 ,50
	Craie phosphatée à exploiter.	

A notre demande, M. Denys a eu l'extrême obligeance de nous expédier de volumineux échantillons du tufeau et de son poudingue de base.

A l'aspect de ces roches, nous avons soupçonné qu'elles devaient appartenir au tufeau de St-Symphorien ; mais cette opinion s'est changée en certitude lorsqu'ayant fait concasser les échantillons, nous en avons retiré les fossiles suivants :

Fossiles du tufeau.

(Déterminations de M. P. Pelseneer.)

Avicula semicostata (*cærulescens*), Goldf.
Pecten pulchellus, Nilss.
— *lævis*, Nilss.
— *divaricatus*, Reuss.
Vola (Janira) Dutemplei, d'Orb.

Fossiles du poudingue de base.

(Déterminations de M. P. Pelseneer.)

Corax heterodon, Ag.
Otodus sp?
Belemnitella mucronata, Schloth.
Trigonia sp?
Lima semisulcata, Nilss.
Pecten pulchellus, Nilss.
— *orbicularis*, Sow.
Ostrea lunata, Nilss.
Terebratula carnea, Sow.
Thecidium papillatum, Schloth.

Ainsi qu'on le voit, le tufeau qui nous a été signalé par M. Denys présente immédiatement, sans qu'il puisse y avoir doute ou hésitation, une faune exclusivement crétacée.

Le même géologue a bien voulu nous faire savoir que le

puits dont il vient d'être question montre l'extension la plus orientale du tufeau.

Enfin, avant la construction de l'usine, nous avons encore eu l'occasion de constater, dans l'angle Sud du Bois d'Havré, l'existence de deux puits de recherche qui n'ont fourni que de la craie blanche avec nombreux silex, sous du limon quaternaire et du sable très glauconifère landenien avec gravier à la base.

La même constitution du sous-sol a été fournie par un puits domestique creusé au Sud du village d'Havré, contre la lisière du bois, à la ferme de Bon-Vouloir.

La craie blanche y a, paraît-il, été rencontrée à 20 m. de profondeur, sous du limon quaternaire et du landenien.

Il semble, d'après ce qui vient d'être dit, que la craie phosphatée se termine, vers le Nord-Est, à proximité de l'usine.

Pour ce qui concerne la partie exploitable, M. Denys, dans un travail cité ci-dessus, en a donné une idée très satisfaisante.

Il résulte des observations de M. Denys, qu'aux environs de l'Usine d'Havré, la craie phosphatée, au lieu d'être brunâtre, est verdâtre lorsqu'elle est humide et franchement grise lorsqu'elle est sèche.

La roche est assez dure vers le haut et, dans la masse, on rencontre des bancs alternativement durs ou friables.

La teneur en phosphate va en diminuant à mesure que l'on descend et la roche passe à une craie qui ne renferme plus que des traces de phosphate.

La craie grise d'Havré renferme des rognons de silex épars dans toute sa masse.

A la partie supérieure, sous le landenien, on trouve souvent des amas ou poches de phosphate enrichi de couleur verte, devenant gris en séchant.

M. Denys a constaté que la base du landenien suit géné-

ralement les ondulations des poches et qu'enfin le substratum de la craie friable, non phosphatée, qui forme la base du dépôt est la craie d'Obourg, jaunie au contact.

Nous voici parvenus au bout de notre tâche.

Nous avons donc observé le long d'une ligne presque droite, allant du fond de Spiennes jusqu'au Bois d'Havré, une série d'affleurements d'un tufeau blanc, un peu crayeux, avec grains noirs épars, avec lit de poudingue de nodules phosphatés roulés à la base Ce lit, assez fortement durci à Havré, est friable dans tous les autres points visités et directement superposé à la craie phosphatée quelquefois durcie au contact, d'autre fois restée intacte.

Ce tufeau dont les caractères lithologiques s'écartent assez sensiblement de ceux du tufeau de Ciply, renferme, au moins en certains endroits, un banc de silex brun à texture mate qui semble être indépendant de la stratification.

Au point de vue paléontologique, ce tufeau, que nous avons nommé *Tufeau de St-Symphorien*, présente toujours immédiatement, et sans grande recherche, une faune nettement crétacée, caractérisée principalement par l'abondance d'un petit brachiopode: *Thecidium papillatum* et de *Belemnitella mucronata*, espèces auxquelles il faut ajouter comme formes communes : *Baculites Faujasi*, *Pecten pulchellus* et *Ostrea lunata*.

Or, tous ces fossiles, ainsi que ceux que nous avons précédemment cités, indiquent que la roche qui les renferme est d'âge crétacé le plus supérieur, c'est-à-dire maestrichtien.

Nous aurions donc, dans le tufeau de St-Symphorien, le véritable représentant de cet étage.

Nous concevons maintenant aisément l'erreur dans laquelle on a versé jusqu'ici et consistant à faire du tufeau de Ciply l'équivalent du Maestrichtien.

C'est qu'en effet, les deux tufeaux que nous venons de distinguer ayant toujours été confondus jusqu'ici, on a attribué à la masse réunie de ces deux roches la faune nettement crétacée du tufeau de St-Symphorien, ce qui est facile à constater au simple examen des listes de fossiles du prétendu tufeau de Ciply, publiées jusqu'ici.

L'absence de fossiles, d'une part, dans beaucoup d'affleurements du vrai tufeau de Ciply, la présence, d'autre part, dans la même roche des lits d'organismes roulés avec bryozoaires et petits brachiopodes crétacés, semblaient venir confirmer la croyance en l'identité stratigraphique des tufeaux.

Actuellement, nous sommes parvenus à distinguer les deux tufeaux, aussi bien lithologiquement que paléontologiquement et, dans le présent travail, nous avons montré qu'il doit y avoir superposition du tufeau de Ciply sur le tufeau de St-Symphorien et qu'en conséquence le second est moins ancien que le premier.

Dans quelles conditions s'effectue cette superposition, c'est ce que nous ne savons pas encore ; mais nous pouvons émettre l'hypothèse très vraisemblable, basée sur la différence considérable des faunes, qu'il y a discordance avec ravinement et gravier entre les deux tufeaux.

De sorte que si, à la suite de l'étude approfondie des nombreuses espèces que nous avons recueillies, il était prouvé que l'étage montien, qui comprend désormais de haut en bas :

le calcaire lacustre à *Physes*,
le calcaire grossier de Mons,
le calcaire de Cuesmes à grands Cérithes,
le tufeau de Ciply,
le poudingue base du tufeau de Ciply,

doit être définitivement rangé dans le tertiaire, la ligne de démarcation entre les deux tufeaux, encore à trouver, constituera la limite entre le tertiaire et le crétacé.

Ajoutons de plus que, vu la présence, au Nord-Ouest de St-Symphorien, du tufeau de Ciply type, fossilifère, avec le lit de grès dur, gris brun à la partie supérieure, reconnu à à Cuesmes comme séparant approximativement le tufeau de Ciply proprement dit du calcaire de Cuesmes, nous avons l'espoir de rencontrer, entre St-Symphorien et les puits Goffint et Coppée à Obourg, des points favorables où nous pourrons constater successivement :

1° Le passage insensible du calcaire de Mons type au calcaire de Cuesmes à grands cérithes.

2° Le passage insensible du calcaire de Cuesmes au tufeau de Ciply, simplement indiqué par un lit subcontinu de grès gris brun dur.

3° La superposition brusque par ravinement et gravier du tufeau de Ciply sur le tufeau de St-Symphorien.

Ce qui mettrait les faits stratigraphiques non encore connus en parfaite concordance avec les données déjà fournies par la paléontologie.

Ajoutons encore, avant de terminer, que la superposition certaine et effective du montien fossilifère sur le tufeau de St-Symphorien fossilifère a été constatée lors du forage du puits artésien de M. Fabien Richebé, mais les échantillons recueillis ne font pas mention de la nature du contact ([1]).

([1]) Voir « *Sur les relations stratigraphiques du Tufeau de Ciply avec le calcaire de Cuesmes à grands cérithes* » par A. Rutot et E. Van den Broeck. Extrait des Annales de la Société géologique de Belgique, tome XIII, 1885-86.

LES
PUITS ARTÉSIENS
DE LA RÉGION DE TIRLEMONT

PAR

A. RUTOT.

La région de Tirlemont est assez favorable au creusement de puits artésiens, aussi existe-t-il un certain nombre de ces puits qui permettent de se former une idée satisfaisante du sous-sol.

A Tirlemont notamment, il existe un assez grand nombre de puits artésiens, creusés depuis vingt à trente ans, mais dont la coupe n'a pas été conservée.

Nous avons pu suivre, heureusement, le forage de ceux qui ont été effectués depuis cinq ans, grâce à l'obligeance des sondeurs et des propriétaires et nous avons ainsi pu réunir cinq bonnes séries complètes dont nous donnerons ci-après la description détaillée.

Au Sud de Tirlemont, des puits artésiens ont également été forés par M. Peters de Juprelle et par M.V. Dotremont de Hoegaerde.

C'est à Hoegaerde qu'il existe, après Tirlemont, le plus grand nombre de puits artésiens et nous avons réussi à recueillir des renseignements plus ou moins complets, avec échantillons, sur cinq d'entre eux; la plupart forés par M. V. Dotremont, à qui nous exprimons ici notre plus vive reconnaissance.

Enfin, nous avons également eu connaissance des sondages effectués à Autgarden (Autchard) et à Op-Heylissem.

Nous décrirons successivement les coupes des terrains rencontrés lors du creusement des puits artésiens dans ces différentes localités.

SONDAGES DE TIRLEMONT.

Ainsi que nous l'avons dit, nous possédons des données complètes, avec séries d'échantillons, sur cinq puits forés à Tirlemont par M. Loutieaux, depuis 1880.

Deux de ces puits ont été creusés dans la partie Nord de la ville ou ville haute ; les trois autres ont été forés dans la ville basse, à proximité de la Grande Geete.

Nous allons passer en revue chacun de ces sondages :

PUITS ARTÉSIEN DE LA SUCRERIE VAN DEN BOSCH,

Rue de Diest, à Tirlemont.

Cote de l'orifice : 52 mètres.

		TERRAINS RENCONTRÉS.		ÉPAISSEURS.
Terrain quaternaire.		Puits maçonné (Limon).		8m.
		Limon gris, argileux	0,70	
		Limon gris, panaché de jaune avec petits graviers	1,30	3m.
		Sable jaune verdâtre meuble, avec nombreux silex roulés. . . .	1,00	
ÉTAGE LANDENIEN (assise infér.).	Ld1d	Sable demi-fin, roux, argileux, devenant gris foncé en descendant. .	7,00	
	Ld1c	Sable vert glauconifère, argileux, micacé	20,00	
		Lit de psammite glauconifère . .	0,30	
		Sable gris argileux glauconifère. .	11,70	
		Argile grise plus ou moins sableuse avec pyrite	3,50	
		Banc de psammite glauconifere. .	0,30	
		Argile sableuse grise.	3,70	58m,50
		Argile grise plastique.	0,80	
		Lit de psammite argileux, glauconifère	0,30	
		Argile grise un peu sableuse. . .	3,40	
		Lit de psammite, très dur à grain fin.	0,40	
		Argile grise sableuse.	0,40	
		Lit de psammite dur.	0,30	
		Argile grise sableuse glauconifère.	3,90	
		Argile grise plastique compacte. .	1,50	
	Ld1b	Sable vert argileux, très glauconifère	1,00	

ÉTAGE HEERSIEN	H s c	Marne blanche.	6,50	17m,05
		Marne sableuse glauconifère. . .	5,00	
	H s b	Sable noir argileux avec débris de *Cyprina*	5,00	
	H s a	Sable noir et gravier de silex. .	0,55	
TERRAIN CRÉTACÉ.		Craie blanche sableuse.		
		Profondeur totale.		85m,55

Ce puits, qui touche au Crétacé, offre donc, sous 11 m. de Quaternaire, d'abord 7 m. de sable glauconifère d'émersion que nous notons L d 1 *d* [1] ; 50m,50 d'argile glauconifère plus ou moins sableuse L d 1 *c* avec plusieurs bancs de psammite siliceux, très dur ; 1 m. de sable argileux très glauconifère L d 1 *b*, un peu aquifère, base du Landenien ; puis la série heersienne : marne blanche et marne sableuse glauconifère H s *c* sur 11m,50 ; sable argileux noir à Cyprines passant au sable noir non argileux vers le bas, H s *b* sur 5m,55, terminé par un lit de silex à la base H s *a*. H s *a* et H s *b* sont aquifères.

Les traces de craie amenées au bout de la sonde indiquent la présence d'une roche fine, mais très sableuse et arénacée, montrant un facies analogue à ceux déjà rencontrés et décrits dans notre travail sur le Crétacé des rives de la Méhaigne.

PUITS ARTÉSIEN CHEZ M. CORTENS,

rue de la Station, à Tirlemont.

Cote de l'orifice : 52 mètres.

	Terrains rencontrés.	Épaisseurs.	
Terrain quaternaire.	Limon (pas d'échantillon). . . .	9,00	14m,20
	Sable jaune grossier, très graveleux.	2,00	
	Sable jaune blanchâtre un peu argileux, graveleux vers le bas, avec lit de gros silex roulés à la base .	3,20	

[1] Voir les textes explicatifs des feuilles de Landen, St-Trond et Heers, de la Carte géologique de la Belgique à l'échelle du 1/20000.

ÉTAGE LANDENIEN *(assise inférieure).*	Ld1*d*	Sable demi-fin, jaunâtre, micacé un peu argileux.	0,80	39m,80
		Sable argileux, glauconifère, micacé.	2,70	
	Ld1*c*	Sable argileux verdâtre, fin, de plus en plus argileux en desendant .	6,80	
		Argile grise plus ou moins sableuse, avec pyrite vers le bas. . . .	11,50	
		Argile grise très finement sableuse.	3,00	
		Argile grise sableuse avec linéoles d'argile grise pure	1,90	
		Argile grise sableuse micacée . .	8,10	
		Argile grise compacte, avec concrétions pyriteuses, devenant sableuse en descendant	5,00	
		Argile grise plus sableuse, glauconifère	0,80	
		Argile grise plastique, finement sableuse	0,20	
	Ld1*b*	Sable argileux très glauconifère.		
		Profondeur totale.		. 54m,00

On utilise donc ici le niveau d'eau qui s'établit dans le sable argileux vert, base du Landenien inférieur. Le Heersien n'a pas été atteint, de plus il semble que le Landenien inférieur n'a pas présenté de lits de psammites durs.

Puits artésien communal,

à Tirlemont.

Cote de l'orifice : 42 mètres.

Terrains rencontrés.		Épaisseurs.	
Alluvions modernes et quaternaires.	Sable noir tourbeux	3,00	7m,60
	Limon gris fin, sableux, avec linéoles tourbeuses	0,80	
	Alluvion argilo-sableuse avec tourbe et fragments de coquilles . . .	0,80	
	Limon gris jaunâtre pur	2,10	
	Limon avec lits de gravier . . .	0,60	
	Gravier de roches diverses . . .	0,30	

		Sable gris verdâtre argileux . . .	0,90	
		Argilite gris verdâtre, glauconifère, panachée de rouge	0,50	
		Argile grise sableuse glauconifère .	1,35	
		Lit de psammite glauconifère très dur	0,15	
		Argile plus ou moins sableuse, grise, glauconifère	10,90	
		Lit de psammite dur	0,10	
		Argile grise sableuse glauconifère .	3,00	
		Argile grise sableuse glauconifère avec *gyrolithes*	2,00	
		Argilite grise verdâtre glauconifère	2,50	
ÉTAGE LANDENIEN (*assise inférieure*).	Ld1c	Argile grise verdâtre très sableuse très glauconifère.	1,00	36m,70
		Argile grise verdâtre très sableuse moins glauconifère	2,00	
		Lit de psammite très dur	0,20	
		Argilite glauconifère, grise, dure .	0,80	
		Argile grise sableuse, glauconifère.	5,00	
		Argilite sableuse grise glauconifère et fossilifère	1,00	
		Argile grise compacte, finement sableuse, peu glauconifère. . .	3,00	
		Argile grise compacte un peu glauconifère	1,00	
	Ld1b	Sable argileux très vert, très glauconifère, aquifère	1,30	
	Hsc	Marne grise.	0,70	
		Marne grise finement sableuse, un peu glauconifère.	2,00	
		Marne blanchâtre fine, compacte .	8,00	
ÉTAGE HEERSIEN.	Hsb	Sable gris un peu marneux . . .	2,00	20m,10
		Marne sableuse glauconifère. . .	2,00	
		Sable argileux noir glauconifère. .	3,00	
	Hsab	Sable argileux noir avec fragments de silex gris brun à la base et traces de craie altérée, jaunie .	1,40	
TERRAIN CRÉTACÉ.		Craie blanche, fine, très sableuse		0m,10
		Profondeur totale		63m,50

Ce forage est le premier des trois exécutés dans la ville basse, à proximité de la rivière; aussi voyons-nous que, dès l'orifice, il pénètre non pas dans le limon quaternaire, mais dans des alluvions tourbeuses avec coquilles ayant un caractère moderne, puis dans des alluvions probablement quaternaires, dont l'ensemble est très sensiblement moins épais que le manteau de limon des pentes.

Malgré cette épaisseur moindre, la position, à environ un

kilomètre au sud des puits de la ville haute, occasionne, par suite du relèvement des couches vers le sud, la disparition du terme sableux Ld1*d* qui forme le sommet de l'assise inférieure du Landenien.

Sous les alluvions modernes et quaternaires, la sonde a donc pénétré directement dans le terme argilo-sableux glauconifère avec lits de psammites très durs Ld1*c* sur une épaisseur de 35^{m},40; puis dans le terme sableux très glauconifère et aquifère de base Ld1*b*, sur 1^{m},30.

Toutefois, la quantité d'eau ayant été jugée insuffisante, on s'est décidé à continuer le forage et l'on a successivement traversé la marne heersienne Hs*c*, puis le sable plus ou moins argileux et calcareux Hs*b*, pour atteindre le gravier de base, reposant sur le Crétacé, dont un bon échantillon a pu être rapporté.

Les silex gris brun de la base du Heersien se sont trouvés empâtés dans un mélange de sable noir et de craie sableuse jaunie et altérée, puis, de suite, s'est présentée une craie très blanche mais friable et très sableuse, correspondant, comme aspect et comme composition, à certains facies de la craie blanche signalés par M. Van den Broeck et par moi au Nord de Lamontzée, dans des notices relatives au terrain crétacé des rives de la Méhaigne.

PUITS ARTÉSIEN DE LA BRASSERIE PIERAERTS ET C[ie],

Marché au poisson, à Tirlemont.

Cote de l'orifice : environ 42 mètres.

		TERRAINS RENCONTRÉS.	ÉPAISSEURS.	
Alluvions modernes et quaternaires.		Limon gris fin, argileux, avec traces tourbeuses et nombreux débris de coquilles	3,50	9m,00
		Limon gris plus foncé, tourbeux, avec zones graveleuses, gros fragment d'*Unio* et d'autres coquilles.	0,50	
		Limon argileux gris, finement sableux, avec *Helix rotundata, Zua lubrica*, etc.	0,40	
		Limon sableux gris, plus tourbeux.	1,60	
		Alternances de tourbe pure et de lits de limon gris ou noir avec nombreux débris de coquilles. .	0,50	
		Sable vert grossier, un peu graveleux.	0,50	
		Alternances de limon gris et de lits de gravier quartzeux avec fragments de grès argileux landenien.	0,60	
		Gravier principalement composé de gros grains de quartz	0,40	
		Alternances de limon gris et de lits de gravier	0,50	
		Limon gris avec gravier à la base.	0,50	
ÉTAGE LANDENIEN (*assise infér.*).	L d 1 c	Psammite tendre, verdâtre, panaché de rouge	1,00	40 ,75
		Argilite sableuse gris verdâtre, glauconifère, plus ou moins friable ou dure	6,20	
		Lit de psammite, dur, glauconifère.	0,20	
		Argile gris verdâtre, sableuse, glauconifère	0,60	
		Lit de psammite, dur, glauconifère.	0,25	
		Argile gris verdâtre, sableuse, glauconifère	0,15	
		Lit de psammite dur, vert . . .	0,20	
		Argile grise, glauconifère, finement sableuse	2,40	
		Lit de psammite vert, très dur . .	0,40	
		Argile grise, finement sableuse, peu glauconifère	8,60	
		Lit de psammite, très dur . . .	0,20	
		Argile sableuse, gris verdâtre, glauconifère	2,45	
		Argile gris verdâtre, sableuse, glauconifère	11,35	
		Argile grise, glauconifère . . .	6,10	
		Lit de psammite, très dur. . . .	0,20	
	L d 1 b	Lit d'argile et de sable grossier vert, très glauconifère	0,45	

H s c	Marne blanche grisâtre, fine, un peu glauconifère	8,25	20m,25
	Marne blanche grisâtre grossière .	1,00	
	Marne très sableuse, glauconifère .	2,00	
	Marne grise, moins sableuse, moins glauconifère	0,40	
H s b	Sable marneux glauconifère . . .	3,60	
	Sable noir aquifère.	5,00	
	Profondeur totale	. .	70 m.

Ainsi qu'on peut s'en rendre compte, ce puits est entré dans des alluvions modernes coquillères, puis dans des alternances de limon et de graviers probablement quaternaires. La sonde a ensuite successivement pénétré dans le terme Ld1c argilo-sableux glauconifère avec lits de psammites très durs ; dans le terme sableux glauconifère Ld1b ; dans la marne heersienne Hsc et enfin dans le sable noir aquifère Hsb, dans lequel on s'est arrêté sans pousser jusqu'au Crétacé.

Puits artésien de la sucrerie Vinkenbosch,

à l'entrée du faubourg Haendoren à Tirlemont (contre et au Sud de la Geete).

Cote de l'orifice : 41 mètres.

		Terrains rencontrés.		Épaisseurs.
Alluvions modernes et quaternaires.		Alluvions tourbeuses, puis sable gris grossier avec nombreux cailloux à la base.		12m,50
Étage landenien (*assise infer.*).	Ld 1 c	Argile grise, très sableuse, glauconifère	6,00	41 ,00
		Psammite dur, glauconifère, avec foraminifères et petits tubes. . .	0,50	
		Argile grise sableuse, glauconifère .	30,00	
		Argile grise plastique	2,00	
		Bancs de psammite glauconifère, d'abord dur, puis moins dur, puis de nouveau dur	1,50	
		Argile plastique grise	0,50	
	Ld 1 b	Sable vert foncé argileux, très glauconifère, aquifère	0,50	
Étage heersien.	H s c	Marne blanche	11,50	19 ,10
	H s b	Sable gris, marneux, glauconifère .	5,00	
	H s a	Sable noir avec silex et cailloux roulés et traces de craie sableuse	2,60	
		Profondeur totale.	. .	72 ,60

Ce dernier sondage, analogue aux précédents, est représenté dans les collections du Musée de Bruxelles par une série d'échantillons moins complète que celles recueillies lors du creusement des autres puits. Il n'offre rien de particulièrement remarquable.

Il suit de ce qui vient d'être dit que, suivant la position des puits dans la ville haute ou dans la ville basse, ceux-ci traversent d'abord, soit une forte épaisseur de limon quaternaire, soit une moins forte épaisseur d'alluvions modernes et quaternaires.

Sous le dépôt de limon, les puits de la ville haute entrent dans le terme sableux supérieur Ld1*d* de l'assise inférieure du Landenien, reposant sur le terme argilo-sableux avec bancs de psammites très durs Ld1*c*; tandis que les puits de la ville basse, situés plus au Sud, entrent directement, sous l'alluvion, dans le terme argilo-sableux Ld1*c*, épais d'environ 40 mètres, puis dans le sable argileux très glauconifère Ld1*b* base du Landenien.

Les puits des particuliers s'arrêtent assez communément dans ce sable lorsque la quantité d'eau à utiliser n'est pas considérable ; mais les puits communaux et les puits des établissements industriels doivent descendre plus bas pour voir le débit s'augmenter.

Ils traversent donc encore les marnes heersiennes d'abord fines et pures sur une dizaine de mètres, puis pénètrent dans les sables marneux et dans les sables noirs heersiens pour atteintre le gravier base du Heersien et toucher la craie blanche sableuse sous-jacente dont l'épaisseur est inconnue, mais probablement peu considérable ; sans doute une dizaine de mètres au maximum dans la région Sud de la Ville.

SONDAGES DE HOEGAERDE.

Ainsi que nous l'avons dit, nous possédons des renseignements sur cinq puits artésiens creusés à Hoegaerde ; cependant le nombre total de ces puits est plus considérable et nous connaissons les emplacements de plusieurs d'entre eux, dont on n'a pas conservé la coupe.

Deux puits sont surtout importants à cause de leur profondeur ; l'un est le puits de la sucrerie du Grand Pont, près de la station, l'autre est un puits creusé vers le centre du village à quelques centaines de mètres de l'Eglise.

Nous ne possédons malheureusement pas les renseignements complets au sujet du puits de la Sucrerie du Grand Pont, mais nous pouvons les reconstituer en partie grâce d'une part à un curage et à un approfondissement effectués par M. V. Dotremont, grâce à un autre puits fait à proximité, mais ne pénétrant que jusque la base du Landenien.

Coupe reconstituée des terrains traversés par le puits artésien du Grand Pont,

à Hoegaerde.

Cote de l'orifice : 54 mètres.

	Terrains rencontrés.	Épaisseurs.
Terrain quaternaire.	Limon gris brun, devenant sableux vers le bas et lit de cailloux roulés et de fragments d'argilite landenienne à la base. .	14m,25
Landenien inférieur.	Argilite sableuse, gris brunâtre ou verdâtre panachée, glauconifère, sableuse, très glauconifère à la base.	18 ,00
Heersien.	Marne plus ou moins sableuse, glauconifère vers le bas	2 ,25
	Sable noir aquifère.	7 ,65
	Profondeur totale. .	42m,15

A 42,15 la sonde a rencontré une roche dure (silex?) sur laquelle on s'est immédiatement arrêté.

Le Heersien aurait donc encore ici 9m,90 d'épaisseur.

Puits artésien de M. Eugène Stockmans,

Rue Dzel, à Hoegaerde.

Cote de l'orifice : 54 mètres.

	Terrains rencontrés.		Épaisseurs.
Terrain quaternaire.	Limon sableux, sable argileux et sable avec cailloux roulés à la base. . .		5m,00
Étage Landenien. (assise inférieure).	Argilite blanchâtre glauconifère. .	5,40	27 ,00
	Argile grise sableuse glauconifère .	0,20	
	Lit de psammite bleuâtre très dur avec traces de fossiles	0,20	
	Argile grise, sableuse, glauconifère, panachée de roux	1,20	
	Argile sableuse grise, glauconifère.	0,20	
	Lit de psammite bleuâtre très dur .	0,15	
	Argile grise finement sableuse avec petits rognons de pyrite . . .	1,45	
	Argile grise, très sableuse, glauconifère	0,20	
	Argile grise finement sableuse . .	2,00	
	Lit de psammite verdâtre très dur, avec petits tubes.	0,20	
	Psammite moins dur, verdâtre, avec beaucoup de petits tubes . . .	0,40	
	Argile grise sableuse, glauconifère.	4,90	
	Psammite glauconifère demi-dur, avec beaucoup de petits tubes. .	0,30	
	Argile sableuse grise, calcareuse. .	0,70	
	Lit de psammite dur, glauconifère, sans tubes	0,20	
	Psammite moins dur, glauconifère, fossilifère.	0,30	
	Argile sableuse gris pâle, plus ou moins durcie vers le bas . . .	1,00	
	Psammite gris, glauconifère avec quelques tubes	0,30	
	Argile gris pâle sableuse glauconifère	1,20	
	Marne blanchâtre, un peu glauconifère	5,50	
	Argile grise compacte, très fine, très plastique	0,75	
	Sable vert très glauconifère, assez grossier, avec quelques grains de gravier	0,25	
Étage Heersien	Sable marneux glauconifère . . .	4,00	4 ,50
	Sable gris foncé, meuble, glauconifère	0,50	
	Profondeur totale. . . .		36m,50

Ici, le sondage n'a fait que toucher le sable noir heersien aquifère sans le traverser.

Outre ces deux puits profonds, nous possédons des renseignements complets sur trois puits moins profonds creusés par M. Victor Dotremont dans le village de Hoegaerde.

PUITS DE Mme Ve H. DOTREMONT,

Près de la sucrerie Vangoidssenhoven et Cie, rue de la Fabrique, à Hoegaerde.

Cote de l'orifice : 60 mètres.

TERRAINS RENCONTRÉS.			ÉPAISSEURS.
Terrain quaternaire ? (pas d'échantillon)			9m,00
ÉTAGE LANDENIEN (*assise inférieure*).	Argile glauconifère sableuse, altérée.	6,00	20 ,00
	Argilite blanchâtre, zonée de glauconie	3,70	
	Argile noire compacte	0,30	
	Argile sableuse glauconifère, grisâtre	4,00	
	Argile sableuse glauconifère, jaune verdâtre	0,50	
	Argile sableuse glauconifère, panachée de gris	0,20	
	Argile gris noir plastique	0,35	
	Argile sableuse glauconifère, verte	0,90	
	Argile sableuse noir grisâtre, glauconifère	4,00	
		Profondeur totale	29m,00

Ce puits prend donc son eau dans du sable argileux glauconifère, vers la base du Landenien.

PUITS DE M. HUBERT GIROULLE,

Rue Duel, à Hoegaerde.

Cote de l'orifice : 54 mètres.

TERRAINS RENCONTRÉS.			ÉPAISSEURS.
Terrain quaternaire.	Limon hesbayen	5,00	12m,50
	Limon gris jaunâtre	4,50	
	Sable grossier jaune verdâtre et gravier	1,00	
	Limon gris	1,25	
	Sable grossier et gravier	0,75	

ÉTAGE LANDENIEN (*assise inférieure*).	Argile grise très finement sableuse, panachée de rouge	0,50	16m,10
	Sable argileux gris foncé. . . .	0,50	
	Argilite glauconifère jaunâtre . .	0,20	
	Argile gris foncé, finement sableuse.	0,40	
	Argilite verte glauconifère . . .	0,40	
	Argilite verte avec grains de gravier.	0,20	
	Argilite verte sableuse.	0,50	
	Sable argileux grossier avec nombreux grains de gravier . . ,	0,80	
	Argile sableuse grise assez foncée un peu glauconifère	1,50	
	Argile sableuse plus glauconifère .	1,00	
	Lit de psammite dur, glauconifère, rempli de petits tubes creux et de foraminifères silicifiés	0,20	
	Sable gris argileux glauconifère . .	0,90	
	Profondeur totale. . . .		21m,10

Il se présente, dans la coupe de ce puits, une particularité que nous n'avons pas encore eu à signaler.

Ce sont les deux linéoles graveleuses comprises dans la masse de l'argile sableuse glauconifère du Landenien.

Je n'oserais affirmer d'une manière absolue que ces deux linéoles existent d'une façon certaine, car elles semblent un peu anormales.

Peut-être proviennent-elles d'un mélange fortuit de la roche landenienne avec la base graveleuse du quaternaire.

Peut-être sont-elles bien en place et dans ce cas elles indiqueraient la proximité du rivage et l'apport d'éléments grossiers provenant d'un cours d'eau qui se jetait à la mer non loin du point considéré.

Ce puits occupe du reste, comme situation, l'extrémité Ouest du village.

PUITS ARTÉSIEN DE M. ADOLPHE STOCKMANS,

Rue de Tirlemont, à Hoegaerde.

Cote de l'orifice : 52 mètres.

	TERRAINS RENCONTRÉS.	ÉPAISSEURS.	
Terrain quaternaire.	Limon hesbayen	6,00	12m,10
	Limon jaune grisâtre.	2,00	
	Limon gris pur, argileux. . . .	3,50	
	Gravier à gros éléments de quartzite bleuâtre	0,60	

ÉTAGE LANDENIEN (*assise inférieure*).	Argile grise, sableuse, glauconifère.	0,50	5m,70
	Id. micacée	1,40	
	Sable argileux, gris glauconifère, devenant plus glauconifère en descendant	3,80	
	Profondeur totale. .		17m,80

Les puits de Hoegaerde nous donnent donc de précieux détails sur la constitution du Quaternaire et du Landenien inférieur de la région; de plus, deux d'entre eux montrent nettement la superposition du Landenien au Heersien et la constitution de celui-ci; malheureusement les données ne vont pas plus loin, de sorte que nous ne savons pas quel est le substratum du Heersien, si c'est le Crétacé ou le Primaire.

Ce que nous savons toutefois, d'après nos propres observations sur le terrain, c'est que le Primaire affleure dans la vallée de la Geete, à l'Ouest de St-Jean Geest, vers l'altitude 67 m.; si donc le Crétacé existe dans Hoegaerde, son épaisseur doit être très réduite.

SONDAGES D'AUTGARDEN.

Nous avons des données sur deux puits creusés à Autgarden (Autchard), village situé à 2 kilomètres au Sud-Est de Hoegaerde.

L'un de ces puits, creusé il y a déjà assez longtemps et presqu'aussitôt abandonné est le puits communal foré près de l'Eglise; l'autre est celui récemment effectué chez M[me] V[e] Everard, par M. V. Dotremont.

Nous devons les renseignements sur le premier puits à M. Peters qui l'a creusé; malheureusement ces données sont très sommaires :

PUITS ARTÉSIEN DE LA COMMUNE D'AUTGARDEN,
creusé par M. Peters.

Cote de l'orifice : 60 mètres.

	TERRAINS RENCONTRÉS.	ÉPAISSEURS.
	Landenien (glaise et psammites)	26m,00
Heersien.	Marne blanche heersienne	5 ,45
	Sable bleu (glauconifère).	8 ,60
	Profondeur totale. .	40m,05

L'épaisseur du Quaternaire est comprise dans les 26 m. attribués au Landenien ; de plus, celui-ci repose sur 14m,05 de Heersien.

Le puits a donné de l'eau en quantité suffisante, mais elle était brune foncée et trouble, le repos ne l'éclaircissait pas. Cette eau a été jugée impropre à la consommation et le puits a été abandonné.

Le second puits artésien sur lequel nous possédons des renseignements plus complets, avec échantillons à l'appui, a été creusé par M. V. Dotremont, mais il est malheureusement beaucoup moins profond que le précédent.

Voici la coupe de ce puits.

PUITS ARTÉSIEN DE LA FERME DE Mme Ve EVERARD,

à Autgarden.

Cote de l'orifice : 60 mètres.

	TERRAINS RENCONTRÉS.		ÉPAISSEURS.
Terrain quaternaire.	Limon hesbayen	7,00	11m,50
	Limon sableux avec cailloux à la base	0,50	
	Argile gris jaune landenienne remaniée	3,80	
	Lit de cailloux roulés et de fragments de psammite	0,20	
Landenien inférieur.	Argilite verte glauconifère. . . .	1,50	3m,00
	Argile grise sableuse glauconifère .	1,50	
	Profondeur totale. . . .		14m,50

Le lit de cailloux base du Quaternaire renferme un niveau d'eau abondant.

SONDAGES D'OP-HEYLISSEM.

Nous avons également connaissance de deux puits artésiens à Op-Heylissem.

Le premier, creusé depuis longtemps, est situé à la sucrerie Van den Bosch; l'autre est un puits communal récemment exécuté par M. V. Dotremont.

Nous ne possédons pas les échantillons du premier puits, nous n'en avons que la coupe sommaire suivante qui nous a été fournie par M. Peters.

PUITS ARTÉSIEN DE LA SUCRERIE VAN DEN BOSCH,

à Op-Heylissem.

Cote à l'orifice : 61 m.

TERRAINS RENCONTRÉS.		ÉPAISSEURS.
	Puits maçonné	6m
Landenien inférieur.	Terre glaise, bleue et bancs de pierres . .	27 ,15
Heersien.	Marne heersienne.	5 ,70
	Profondeur totale. .	38m,85

Nous possédons la série d'échantillons du puits communal, creusé à 600 m. au Sud-Ouest du précédent.

Voici la coupe des terrains traversés.

PUITS ARTÉSIEN COMMUNAL DE OP-HEYLISSEM.

Cote de l'orifice : 64 mètres.

TERRAINS RENCONTRÉS.			ÉPAISSEURS.
Terrain quaternaire.	Limon hesbayen avec gros fragments de grès blanc à pavés à la base .	5,00	15m,00
	Limon grisâtre argileux, panaché de rouge	6,00	
	Limon jaune noirâtre, sale . . .	3,00	
	Limon rougeâtre, sableux, avec zones de sable et éclats de silex épars	1,00	

ÉTAGE LANDENIEN (*assise inférieure*).	Argile sableuse, gris verdâtre et argilite	2,50	9m,20
	Argile sableuse gris blanchâtre, peu glauconifère.	1,00	
	Argile sableuse, gris verdâtre, plus ou moins durcie, glauconifère .	0,50	
	Argilite sableuse, gris verdâtre . .	2,00	
	Argile sableuse, gris foncé, glauconifère	1,00	
	Argile sableuse plus glauconifère, gris verdâtre.	1,50	
	Argile sableuse, vert foncé, très glauconifère, avec graviers . .	0,70	
ÉTAGE HEERSIEN.	Argile calcareuse grise, finement sableuse	1,80	4 ,80
	Même argile plus sableuse, glauconifère	2,00	
	Même roche avec un fragment anguleux de silex.	0,50	
	Sable glauconifère	0,50	
	Profondeur totale. . .		29 m.

Ce puits étant plus au sud que le précédent, on voit que l'épaisseur des couches va en diminant rapidement. Il est probable que le Heersien n'a guère plus de 6 m. maximum. Nous ne savons malheureusement pas sur quoi il repose, si c'est sur le Crétacé ou le Primaire ; tout nous porte cependant à croire ici, d'après ce qui se passe plus au Sud, que c'est le Crétacé qui s'étend sous le Heersien.

D'après tous les renseignements que nous venons de donner, il résulte donc que sous le Quaternaire, c'est le Landenien inférieur qui forme tout le sous-sol de la région considérée et que, sous le Landenien, existe partout le Heersien bien caractérisé, mais déjà fort réduit au Sud de Tirlemont.

La limite de ce terrain paraît suivre une ligne dirigée du Nord-Ouest au Sud-Est et passant à une certaine distance au Sud de Hoegaerde, d'Autgarden et d'Op-Heylissem, d'où elle continue dans la même direction vers l'Ouest d'Orp-le-Grand.

Quant au Crétacé, constaté avec certitude sous Tirle-

mont, il n'a plus été atteint dans les forages exécutés au Sud de cette ville par défaut de profondeur suffisante de ces forages.

Les données que nous possédons sur les affleurements dans la vallée de la Jauche, nous permettent cependant de croire que la limite du Crétacé suit, un peu au Sud de celle du Heersien, une ligne approximativement parallèle.

RÉSULTATS
DE L'EXPLORATION GÉOLOGIQUE

DE LA

Région comprise entre Thielt, Roulers et Thourout,

PAR **A. RUTOT.**

Le levé au $^1/_{20000}$ des feuilles de Wacken, Thourout et Roulers de la carte géologique, m'a permis de faire des observations intéressantes sur le territoire de ces feuilles, principalement au sujet du terrain quaternaire et de l'étage paniselien.

Le résultat de ces observations a paru *in-extenso* dans les textes explicatifs qui devaient accompagner les feuilles restées manuscrites de Wacken, Thourout et Roulers, mais le peu de publicité donné à ces travaux, malgré notre vif désir du contraire, m'ont engagé à donner ici un résumé de ces observations et de leurs résultats.

Le sol de la contrée étudiée forme une vaste plaine bordée de l'Est à l'Ouest et du Sud au Nord par deux chaînes de collines en général peu élevées.

La première prend naissance à Deynze; elle court d'abord de l'Est vers l'Ouest en passant par Thielt où elle projette quelques contreforts ; elle continue ensuite dans la même direction jusque mi-chemin entre Coolscamp et Lichtervelde où elle projette de nouveau un promontoire très allongé passant par Gits et Hooglede ; puis le massif prend subitement une direction Sud-Nord, après quoi il suit de nouveau la direction Est-Ouest, dans la région de Thourout.

Quant à la seconde chaîne de collines, beaucoup plus importante, elle prend naissance en France où elle forme

les sommets des monts dont le plus connu est le Mont-Cassel. La chaîne pénètre alors en Belgique en prenant d'abord une direction Ouest-Est ; elle forme le Mont Vidaigne, le Mont Rouge, le Mont Aigu et le Mont Kemmel; puis peu à peu le massif se courbe pour prendre la direction Sud-Nord en passant à l'Est d'Ypres, à Zonnebeke, Passchendaele, Staden, après quoi une nouvelle inflexion se produit, la chaîne allant toujours en s'abaissant, pour se terminer un peu en avant de Dixmude.

Dans sa carte au $^1/_{160000}$, Dumont a assez bien montré l'allure générale des couches tertiaires par rapport à celle des chaînes de collines. mais l'étude très détaillée que nous avons faite nous a permis de conclure que les limites tracées par l'illustre géologue n'ont guère qu'une valeur diagrammatique.

De même, notre interprétation du Quaternaire, ainsi que celle des couches tertiaires supérieures à l'Ypresien diffèrent notablement de celles que Dumont a émises.

Nous allons donc exposer nos résultats d'une manière méthodique en décrivant sommairement la constitution, l'allure et les divers facies des terrains représentés et facilement accessibles.

TERRAIN TERTIAIRE.

EOCÈNE.

Dans sa carte au $^1/_{1600000}$, Dumont indique la présence, dans la région que nous considérons, de trois termes de l'Eocène : l'Ypresien, le Paniselien et le Bruxellien.

Depuis longtemps déjà, à la suite de nos recherches avec M. Vincent, nous avons montré que toute la grande bande bruxellienne des Flandres, ainsi que les îlots de ce terrain figurés par Dumont dans la Flandre Occidentale, ne sont pas d'âge bruxellien.

C'est surtout à la suite de nos études sur la constitution

de la colline de Gand, faites en 1876-78, et de la détermination exacte de la faune des sables d'Aeltre à *Cardita planicosta* que nous avons établi les certitudes à cet égard.

Nous avons montré que ce qui avait trompé Dumont était d'abord le facies du sable d'émersion, blanchâtre, meuble, avec grès irréguliers blanchâtres et bois pétrifiés qui termine la série paniselienne inférieure, facies qui le faisait ressembler au Bruxellien type de Bruxelles ; puis l'interprétation inexacte donnée à la faune des sables d'Aeltre.

C'est surtout en revisant attentivement avec M. G. Vincent cette faune des sables d'Aeltre que nous avons reconnu son caractère paniselien, par la présence d'à peu près toutes les espèces renfermées dans les grès et les psammites du paniselien inférieur.

Si la faune des sables d'Aeltre, supérieurs au sable d'émersion blanchâtre à aspect bruxellien était paniselienne, il s'en suivait donc que ces sables inférieurs étaient aussi paniseliens et de cette manière disparaissaient les immenses étendues coloriées par Dumont comme Bruxellien dans les Flandres.

Depuis 1877, pour M. Vincent comme pour moi, il n'y a donc plus dans les Flandres belges, d'autres couches éocènes inférieures directement visibles que l'Ypresien et le Paniselien.

Nous allons maintenant décrire brièvement ce que nous savons de l'Ypresien dans la région comprise entre les villes de Thielt, Roulers et Thourout.

ÉTAGE YPRESIEN.

Ce n'est guère que la partie supérieure de l'étage ypresien qui est directement observable, c'est-à-dire le sable d'émersion noté Y*d* dans les textes explicatifs de la carte géologique, les alternances de sable et d'argile, puis le

sommet de l'argile soit sableuse, soit pure et plastique Y*c*, sous-jacentes dont l'épaisseur totale doit être d'environ 80 mètres.

Le facies argileux Y*c*, dont l'extrême sommet seul est visible, montre généralement à l'observation des alternances d'argile plastique, grise, homogène, et de sable argileux gris, fin, très micacé.

Cette constitution ne peut guère être reconnue qu'au moyen de la sonde à main.

L'épaisseur du terme supérieur Y*d* a été évaluée par nous à 17 m. environ pour toute l'étendue du territoire considéré.

Ce terme est constitué, vers le haut, par du sable gris verdâtre glauconifère non argileux micacé, tantôt fin, tantôt à grain moyen, tantôt même assez grossier, à grandes paillettes de mica, ainsi qu'on le voit principalement le long du flanc Sud de la colline, à l'Est et à proximité de la gare de Gits.

En descendant, le sable devient bientôt fin partout, et on voit apparaître de minces linéoles d'argile grise dont l'épaisseur s'accroît à mesure que l'on s'enfonce dans la masse, de manière à aller se raccorder insensiblement à celles que nous avons déjà signalées comme formant le sommet du terme Y*c*.

La limite, stratigraphiquement très peu importante entre Y*d* et Y*c*, doit donc se tracer à peu près théoriquement vers le milieu des alternances de sable fin et d'argile formant la transition entre les deux termes, c'est-à-dire à environ 17 m. sous la base du Paniselien. Seulement, à cause de la grande inégalité du terrain quaternaire recouvrant, dont l'épaisseur peut varier à courte distance de 0 à 6 et 7 m., et comme d'autre part, le Paniselien n'a été respecté par la dénudation qu'au sommet de quelques collines, il s'en suit que la limite entre l'Ypresien sableux

Y*d* et l'Ypresien argileux Y*c*, au lieu d'affecter une allure régulière, à peu près parallèle à la limite du Paniselien, comme l'a indiqué Dumont et comme on serait tenté de le faire si on n'avait pas la notion de la variation continuelle de l'épaisseur du Quaternaire, prend au contraire une figure des plus irrégulières, dont le tracé aussi exact que possible ne peut s'obtenir qu'au moyen de sondages extrêmement nombreux et répétés constituant un pénible labeur.

Malgré le grand nombre de ces sondages, qui s'élève à plus de 900 pour la région considérée, nous n'avons rencontré le banc de *Nummulites planulata* qu'en un seul point situé au Nord de Thielt, à moins de 2 kilomètres du bord Sud de la feuille de Thielt.

J'ai, en effet, rencontré en ce point, à 3 m. sous le sol, en place dans le sable fin Y*d* gris, de grandes et nombreuses *Nummulites planulata* associées à des lamellibranches.

La sonde s'est arrêtée à $3^{m},50$ dans le même sable fossilifère.

Je crois pouvoir conclure de cette unique observation que le banc à Nummulites est loin d'avoir la continuité que nous lui connaissons vers l'Est et qu'il n'est représenté dans la Flandre Occidentale que par de rares îlots sporadiques.

ETAGE PANISELIEN.

Dès 1877, nous avons, avec M. Vincent, établi l'échelle stratigraphique générale du Paniselien de la manière suivante à la suite des recherches que nous avions entreprises en commun :

Assise inférieure P.1.	Sable blanc glauconifère avec grès blanchâtres irréguliers et bois pétrifié. P.1.*d*. Sables argileux et psammites fossilières. P.1.(*c*.) Gravier ou argile (P.1.*a* ou P.1.*c*.)
Assise supérieure P.2.	Sables de Gand et d'Aeltre à *Cardita planicosta*. P.2.(*bd*.)

A cette époque, le gravier base du Paniselien n'était encore connu qu'en quelques points des environs de Bruxelles, particulièrement à Helmet et à Calevoet, où il est très fossilifère, ainsi qu'en un point du mont Panisel où l'on rencontre des dents de squales roulées; depuis lors, M. É. Delvaux a retrouvé entre Renaix et Flobecq un autre facies de gravier glauconifère peu ou point fossilifère et qu'il a fait connaître à la Société.

Depuis l'époque où nous avons donné notre échelle stratigraphique générale du Paniselien rappelée ci-dessus, aucune modification n'y a été apportée.

Sur le territoire que nous considérons dans le présent travail, l'assise supérieure du Paniselien n'est pas représentée, mais l'assise inférieure est assez bien développée.

Ainsi que nous l'avons dit, le Paniselien n'existe qu'au sommet des collines les plus élevées de la région. Dans les environs de Thielt, sa base se trouve vers la cote 40 et, dans les environs de Thourout, elle descend à 25.

Grâce à cette circonstance, le terme P1*d* ou sable d'émersion se montre au sommet de la colline du Nord de Thourout; sur les autres collines, le sable P1*d* a été dénudé.

Sur l'étendue du territoire considéré, la constitution de la partie inférieure du Paniselien située sous le sable d'émersion varie très sensiblement d'un point à un autre, les proportions de sable et d'argile changent considérablement même en des points rapprochés, ainsi que la couleur des roches et leur teneur en fossiles.

Pour ce qui concerne le territoire de Thielt, le Paniselien n'existe que dans la colline sur laquelle est bâtie la ville et au sommet d'un monticule isolé, le Poelberg, situé à 2 1/2 kilomètres au Sud-Est de Thielt.

L'épaisseur des couches paniseliennes qui couronnent la colline de Thielt est de 9 à 10 mètres et elles sont comprises approximativement entre les cotes 40 et 50.

Voici la composition du Paniselien de la colline de Thielt en commençant par le bas :

P1c	Argile grise schistoïde soit pure et compacte, soit stratifiée avec de fines linéoles de sable gris sans fossiles, présentant ordinairement une ligne ferrugineuse à la base	$0^m,80$ à $1^m,00$
P1(c)	Sable glauconifère meuble, demi-gros, plus ou moins stratifié	$1^m,50$ à $2^m,00$
	Lit local de grès argileux fossilière se divisant en plaquettes grossières	$0^m,00$ à $0^m,25$
	Couche argilo-sableuse, constituée d'une quantité de fines strates de sable glauconifère et d'argile grise avec grès rares ou parties légèrement durcies fossilières	$2^m,50$ à $3^m,00$
	Sable argileux glauconifère avec lits de grès argileux ou psammites, durs, silicifiés vers le centre, peu fossilifères	$3^m,00$ à $4^m,00$

Au Poelberg, la coupe est beaucoup plus réduite et le Paniselien n'a guère plus de $3^m,50$ à 4 m. maximum.

La constitution est un peu différente de celle observée sur la colline de Thielt, en ce sens que la zone sableuse qui sépare nettement , dans cette dernière colline, l'argile schistoïde P 1*c* de la masse supérieure argilo-sableuse avec grès P1 (*c*), n'est pas représentée ici.

Voici la coupe du Paniselien du Poelberg en commençant par le bas :

P1c	Argile grise schistoïde sableuse vers le haut et renfermant à ce niveau quelques psammites peu fossilifères. La base est marquée par une ligne ferrugineuse	$2^m,00$
P1(c)	Sable glauconifère argileux avec grès glauconifères épars vers la partie supérieure	1 à 2^m

Sur le territoire de Thourout, les changements de facies sont plus importants et affectent principalement les couches formant la base de l'étage.

Alors qu'en certains points, le Paniselien présente à sa base une couche de 1 à 2 m. d'argile grise, prenant en séchant un aspect schistoïde, en d'autres points, on voit cette argile se réduire à une très faible épaisseur ou même disparaître, pour faire place à un simple banc d'argile sableuse ou de sable argileux, glauconifère, qui se concrétionne alors souvent en grès tendres, ordinairement très fossilifères.

C'est la colline située au Nord de Thourout qui montre la constitution la plus normale au sujet de l'argile de base. Nous avons donné, dans la partie analytique du texte explicatif de la feuille de Thourout, quelques bonnes coupes de la partie inférieure de l'étage, situées le long du versant Sud de la colline soit dans les talus des tranchées des chemins de fer de Thourout à Bruges ou de Thourout à Ostende, soit dans des excavations, soit dans des chemins creux.

En divers points, le contact de l'argile grise base du Paniselien sur l'Ypresien est net et rectiligne; mais en d'autres, il s'introduit, vers le bas de l'argile, des linéoles de sable plus ou moins épaisses.

C'est vers le Sud de Thourout que s'opèrent la modification et la disparition progressive de l'argile P1*c*.

Déjà, dans l'îlot de Molentje Hoek, à 1 kilomètre au Nord-Est de Lichtervelde, des grains de glauconie viennent se mélanger à l'argile plastique dont l'épaisseur est réduite à 1 m. environ et un peu au Nord-Est, le long de la route de Lichtervelde à Zwevezeele, un nouvel affleurement montre l'argile de base à la fois glauconifère, sableuse et fossilifère.

Plus au Sud, le long promontoire qui se détache du massif principal de collines et se dirige vers Gits et Hooglede est coupé, à l'Est de la station de Gits, par la voie ferrée de Lichtervelde à Thielt.

C'est là que se produisent les modifications les plus considérables.

En effet, l'argile schistoïde a partout disparu et elle n'est plus représentée que par des linéoles, ou par un banc de grès tendre, argileux, glauconifère, pétri d'empreintes de fossiles très reconnaissables, parmi lesquelles abonde *Cardita planicosta*.

Les nombreux fossiles recueillis par nos soins nous ont permis de publier, dans le texte de la feuille de Thourout, une liste très importante de la faune paniselienne, d'après les déterminations de M. G. Vincent.

Les couches supérieures à l'argile de base présentent également, sur le territoire de la feuille de Thourout, des modifications sensibles.

Normalement, au-dessus de l'argile de base, se trouve ordinairement un lit de sable glauconifère, de couleur gris verdâtre foncé, devenant assez rapidement argileux à mesure qu'on monte et renfermant alors des grès, tendres vers le bas et devenant de plus en plus durs en montant.

Ces grès, à contours arrondis et fossilifères dans la partie inférieure de la couche, tendent à s'aplatir en montant et à prendre la forme de plaquettes.

D'abord ils ne sont durcis et silicifiés qu'au centre, mais plus haut, la silicification est complète et la cassure est lustrée. A ces niveaux, les fossiles sont rares et lorsqu'ils existent, leur test est silicifié. Les grès lustrés sont en revanche remplis de tubes d'annélides, tantôt assez gros, droits, tuberculeux à la surface, tantôt minces et recourbés.

C'est cette série normale qui s'observe assez généralement sur le versant Sud de la colline du Nord de Thourout, mais dans nos explorations, nous avons rencontré des variantes dont la principale consiste dans une altération de la couleur verdâtre de la partie inférieure argilo-sableuse et son remplacement par une teinte grise, terne, panachée

de jaune, qui donne à la masse un aspect terreux et méconnaissable.

Cette modification est visible dans la grande tranchée du chemin de fer de Thourout à Bruges et dans les environs de cette tranchée. Nous l'avons de plus rencontrée dans un sondage fait par nous à 700 m. au Nord-Est de Wynendaele.

Ce facies spécial paraît dû à l'altération de matières pyriteuses disséminées dans la masse.

Constatons encore, vers le bas de certaines parties du facies terreux dont nous venons de parler, la condensation, en une multitude de fines linéoles, de l'argile ordinairement disséminée uniformémeul dans le sable.

Enfin, pour ce qui concerne la partie supérieure du terme argilo-sableux P1(*c*), mentionnons la présence, sur le versant Nord de la grande colline allongée, au Sud de Lichtervelde, d'un développement d'argile presque pure avec plaquettes siliceuses et petits lits stratifiés de grains de glauconie, ainsi que la disparition progressive et latérale de cette même argile à mesure qu'on s'avance vers le Sud, à tel point qu'à l'extrémité de la tranchée du chemin de fer de Thielt, il n'y a presque plus d'argile dans toute la masse du Paniselien : elle s'est localisée en linéoles à sa base et vers le milieu de l'épaisseur.

Pour terminer la description des couches paniseliennes du territoire de la feuille de Thourout, il nous reste à parler du terme supérieur de l'assise inférieure, c'est-à-dire du terme sableux P1*d*.

Ainsi que nous l'avons dit, ce terme sableux, assez grossier, avec plaquettes de grès à cassure lustrée, fossilifères, ou à contours arrondis et irréguliers, sans fossiles, n'est visible qu'au sommet de la colline du Nord de Thourout, où il a été rapporté par Dumont à son système bruxellien.

Le sable est peu glauconifère, blanc lorsqu'il est sec, verdâtre lorsqu'il est humide.

Les grès en plaquettes renferment des galets d'argile très durcie, des lits de petits débris de coquilles triturées, des coquilles bien conservées et beaucoup de petits fragments de bois flotté et roulé avant la silicification et percé par les tarets. On rencontre également des fragments de bois pétrifié assez volumineux, épars dans le sable, ainsi que des tubes d'annélides, soit à l'état de moule dans les grès, soit durcis et libres dans le sable.

Alors que le Paniselien des environs de Thielt s'est montré extrêmement pauvre en fossiles, le même étage, aux environs de Thourout, en renferme de très grandes quantités à presque tous les niveaux, notamment dans les plaquettes dures du sable P1*d*, au Nord de Thourout et dans le banc de grès argileux tendre, glauconifère, qui sert de base à l'étage affleurant dans la tranchée du chemin de fer de Lichtervelde à Thielt, au Sud-Est de Lichtervelde.

Quand c'est l'argile schistoïde qui forme la base du Paniselien, la faune n'apparaît que dans les grès des couches argilo-sableuses qui surmontent l'argile.

Notons comme fait assez important la présence d'assez nombreuses *Nummulites planulata in situ* et silicifiées dans les grès arrondis, durs, lustrés au centre, peu fossilifères, renfermés dans la masse argilo-sableuse qui se trouve au-dessus du banc de grès tendre très fossilifère servant de base au Paniselien dans la tranchée du chemin de fer au Sud-Est de Lichtervelde.

Pour ce qui concerne le territoire de la feuille de Roulers, le Paniselien n'y existe qu'au sommet de la longue colline qui se détache du massif principal, à l'Est de Lichtervelde, et se dirige vers Gits et Hooglede.

Les deux termes inférieurs P1*c* et P1(*c*) de l'assise inférieure y sont seuls représentés et ils présentent une épaisseur totale d'une dizaine de mètres.

Entre Gits et Hooglede, le Paniselien montre une consti-

tution assez différente de celle du prolongement vers l'Est que nous venons d'étudier ci-dessus dans la tranchée du chemin de fer au Sud-Est de Lichtervelde.

Voici les diverses superpositions que nous avons rencontrées, en partant du bas :

Plc	Argile grise schistoïde, avec linéoles de sable vers le bas et devenant également sableuse vers le haut	1m,30
	Lit de sable glauconifère, non argileux avec linéoles d'argile	1m à 1m,30
	Argile sableuse généralement très fossilifère, concrétionnée le plus souvent en grès tendres . .	0m,30 à 0m,80
Pl.c.	Sable argileux ou argile sableuse avec lit de grès siliceux arrondis, peu fossilifères vers le bas, avec lits de grès très siliceux, lustré, se divisant en plaquettes vers le haut	3m,30
	Lit d'argile plastique grise	0m,30 à 1m,00

Entre Gits et Hooglede, l'épaisseur du Paniselien est donc d'environ 10 m.

Nous avons recueilli dans les grès tendres fossilifères mentionnés ci-dessus, une riche collection de fossiles qui a été déterminée par M. Vincent.

Au point de vue paléontologique, le Paniselien de la région que nous étudions est donc très important, car il renferme les gîtes fossilifères les plus riches que nous connaissions dans cet étage.

En résumant les observations faites, on voit que dans la colline au Nord de Thourout et dans celle du Sud-Est de Lichtervelde qui se prolonge vers l'Ouest en passant par Gits et Hooglede, on reconnait dans le Paniselien inférieur trois niveaux fossilifères que l'on ne rencontre pas superposés aux mêmes points.

C'est la présence de l'argile qui semble jouer, dans le développement de la faune, un rôle prépondérant.

Dans le Paniselien, comme dans beaucoup d'autres

terrains, du reste, l'argile semble toujours enrayer le développement de la faune.

C'est ainsi que dans l'argile grise schistoïde de base, on ne rencontre pas de fossiles, mais si du sable vient à s'introduire dans la masse, la faune apparaît aussitôt et plus la quantité de sable et de glauconie augmente, plus le nombre des fossiles devient considérable.

Ce cas se présente dans la tranchée du chemin de fer au Sud-Est de Lichtervelde et dans le versant à l'Est du Molentje Hoek.

D'un autre côté, dans cette même tranchée, la masse, au-dessus du banc fossilifère qui remplace l'argile de base, se charge fortement d'argile à son tour. Aussitôt la faune cesse, quelques *Nummulites planulata* seules se présentent. Mais si l'on se dirige vers l'Ouest, dans la même colline, entre Gits et Hooglede, l'argile réapparaît à la base de l'étage et de nouveau la faune disparaît.

Seulement, au-dessus de l'argile de base, se développe du sable glauconifère peu argileux; aussitôt encore la faune réapparaît et un magnifique niveau fossilifère s'établit ainsi dans la partie moyenne de l'assise.

Enfin, le troisième niveau fossilifère se rencontre dans les plaquettes dures et lustrées renfermées vers le bas du sable P1*d*.

A cause de l'intérêt que présente la faune du Paniselien de la région de Thourout, nous croyons utile de donner ci-après la liste des espèces recueillies avec leur classement dans les trois niveaux fossilifères reconnus.

Liste des fossiles de l'assise inférieure du Paniselien recueillis dans les collines de la région de Thourout.

Déterminations de M. G. VINCENT.

NOMS DES ESPÈCES.	PANISELIEN INFÉRIEUR		
	Niveau inférieur	Niveau moyen.	Niveau supérieur (sable P1d)
POISSONS.			
Otodus, sp ?	+	—	—
Myliobates toliapicus, Ag.	+	—	—
CÉPHALOPODES.			
Belosepia sepioïdea, de Blainv.	+	—	—
GASTROPODES.			
Rostellaria fissurella, Lmk.	+	+	+
— lucida, J. Sow.	+	+	—
Murex plicatilis, Desh.	+	—	—
— tripteroides, Lmk.	+	—	—
— sp ?	+	—	—
Triton nodularium, Lmk.	+	+	—
— Lejeuni ? Mellev.	+	+	—
— sp ?	+	—	—
Ficula nexilis, Lmk.	+	—	—
— tricostata, Desh.	+	+	+
Pyrula Dejaeri, G. Vinc.	+	—	—
Fusus gothicus, Desh.	+	+	—
— longaevus, Sol.	+	+	+
— regularis, J. Sow.	+	—	—
— bulbiformis, Sol.	+	+	—
— muricinus ? Desh.	+	—	—
— subscalarinus, d'Orb.	+	+	—
(5 esp. indéterminées.			
Ringicula minor ? Desh.	+	—	—
Cassis, sp ?	+	—	—
Cassidaria nodosa, Sol.	+	+	+
— diadema, Desh.	—	+	—
Columbella [illegible] angusta, Desh	+	—	—
Oliva mitreola, Lmk.	—	—	+
Conus parisiensis, Desh.	+	+	—

NOMS DES ESPÈCES.	PANISÉLIEN INFÉRIEUR Niveau inférieur.	Niveau moyen.	Niveau supérieur (sable P1d).
Pleurotoma Heberti, Nyst.	+	—	+
— Lajonckairei, Desh.	+	+	+
— Hörnesi, Desh.	+	+	+
— granulata, Lmk.	+	+	—
— Nilssoni, Desh.	+	+	—
— lyra, Desh.	+	—	—
— plicata ? Lmk.	+	+	—
— transversaria, Lmk.	+	—	—
— undata ? Lmk.	+	—	—
— interposita, Desh.	—	+	—
— decipiens, Desh.	—	+	—
(10 espèces indéterminées.)			
Voluta cithara, Lmk.	+	+	+
— crenulata, Lmk.	+	+	—
— elevata, J. Sow.	+	+	+
— mixta, Chemn.	+	+	—
— spinosa, Lmk.	+	—	—
— ventricosa, Def.	+	+	—
(Plusieurs espèces indéterminées.)			
Mitra, sp ?	—	+	—
Volvaria bulloïdes, Lmk.	+	—	+
Natica semipatula, Desh.	+	+	+
(Plusieurs espèces indéterminées.)			
Cerithium flandricum, G. Vinc.	+	—	—
Triforis ambiguus, Desh.	+	+	—
Turritella carinifera, Desh.	+	+	—
— Dixoni, Desh.	+	+	+
— edita, J. Sow.	+	+	—
— turbinoïdes, Desh.	+	+	—
— fasciata.	—	—	+
— sp ?	+	—	—
Scalaria cerithiformis, Wat.	+	—	—
— propinqua, Desh.	+	—	—
— sp ?	+	+	—
Littorina cyclostomoïdes, Desh.	+	—	+
Solarium bistriatum, Desh.	+	+	+
— sp ?	—	—	+
Bifrontia landunensis, Desh.	—	+	—
Xenophora nummulitifera, Desh.	—	—	+
Calyptræa trochiformis, Lmk.	+	—	—
Tornatella sulcata, Lmk.	+	—	—
— aizyensis, Desh.	—	+	—
Bulla parisiensis, d'Orb.	+	+	—
— ovulata, Lmk.	+	—	—
Cylichna cylindroïdes, Desh.	+	+	—

NOMS DES ESPÈCES.	PANISELIEN INFÉRIEUR		
	Niveau inférieur.	Niveau moyen.	Niveau supérieur (sable P1d).
Dentalium striatum, J. Sow.	+	—	+
— lucidum, J. Sow.	—	+	—
— eburneum, Lmk.	—	—	+
LAMELLIBRANCHES.			
Ostrea submissa, Desh.	+	+	+
Pinna margaritacea, Lmk.	—	—	+
Pecten, sp?	+	+	—
Spondylus Vaudini?, Desh.	—	+	—
Modiola tenuistriata, Mellev.	—	+	—
Arca barbatula, Lmk.	+	—	—
— condita, Desh.	+	+	—
Nucula parisiensis, d'Orb.	+	+	+
— fragilis, Desh.	+	—	—
Leda striata, Lmk.	+	+	—
Cardium parulosum, Sol.	+	+	+
— fraterculus? Desh.	+	—	—
— Hörnesi? Desh.	+	—	—
— Wateleti, Desh.	+	—	—
— paniselense, G. Vinc.	+	+	—
(Plusieurs espèces indéterminées.)			
Lucina squamula, Desh.	+	+	+
— elegans, Defr.	+	+	—
Dipladonta, sp?	—	—	+
Crassatella propinqua, Wat.	+	+	+
Cypricardia parisiensis, Desh.	+	—	—
— pectini fera, J. Sow.	+	+	—
— grignonensis, Desh.	—	—	+
Cardita planicosta, Lmk.	+	+	—
— aizyensis, Desh.	+	—	—
— decussata, Lmk.	+	—	+
— Prevosti, Desh.	+	+	—
Cytherea lœvigata, Lmk.	+	—	—
— nitidula, Lmk.	+	—	—
— parisiensis, Desh.	+	+	—
— proxima, Desh.	+	+	+
— sp?	—	—	+
Mactra Levesquei, d'Orb.	+	+	+
Tellina scalaroïdes, Lmk.	+	—	—
— tenuistriata, Desh.	+	+	+
Psammobia effusa, Desh.	+	—	+
Siliqua augusta, Desh.	+	+	+
Sanguinolaria Hollowaysi, J. Sow.	—	—	+

NOMS DES ESPÈCES.	PANISELIEN INFÉRIEUR		
	Niveau inférieur.	Niveau moyen.	Niveau supérieur (sable P1d)
Solen proximus, Desh.	+	+	+
— obliquus, J. Sow.	—	—	+
Cultellus fragilis, Desh.	—	—	+
Corbula rugosa, Lmk	+	+	+
— gallicula, Desh.	+	+	—
— sp ?	+	—	—
Clavagella Caillati, Desh.	+	—	—
Gastrochœna, sp ?	+	—	—
Teredo, sp ?	—	—	+
ECHINODERMES.			
Hemiaster Houzeaui, Cott.	+	—	—
Schizaster Van den Broecki, Cott.	+	+	+
Cidaris ou Cyphosoma, sp ?	+	+	—
FORAMINIFÈRE.			
Nummulites planulata, Brug.	—	+	—

Soit 117 espèces déterminées, plus une vingtaine de formes non encore déterminées parmi lesquelles il semble y en avoir un bon nombre de nouvelles.

TERRAIN QUATERNAIRE.

Dans une note présentée avec M. Van den Broeck à la Société Malacologique, à la séance du 1er août 1885, nous avons donné la classification à laquelle nous nous sommes provisoirement arrêtés pour les terrains quaternaires de la Belgique, en même temps que les raisons qui nous avaient conduits à adopter cette classification.

Nous divisons le Quaternaire de notre pays en trois termes principalement bien développés dont nous faisons actuellement des assises, attendu que nous n'avons pas rencontré

de faits probants qui permettent de les considérer comme de simples facies.

La plus ancienne des trois assises a reçu de nous le nom d'*assise campinienne*, parce qu'une bonne partie des sables et cailloux du sable de Campine de Dumont y sont inclus.

Le terme moyen est l'*assise hesbayenne* et comprend le limon hesbayen proprement dit, débarrassé du limon gris inférieur appartenant au nouveau Campinien, bien caractérisé par la présence d'*Helix hispida*, de *Succinea oblonga* et de *Pupa muscorum*.

Enfin le terme supérieur est l'*assise flandrienne* dont les dépôts sableux, probablement moins anciens que le limon hesbayen, ont toujours été confondus jusqu'ici avec ceux de notre assise campinienne, sous le nom de Sable de Campine. L'assise flandrienne est surtout largement développée dans les Flandres.

Nous avons reconnu, dans l'assise campinienne, l'existence de deux termes chronologiques et de plusieurs facies.

Les deux termes chronologiques sont :

1° Les sables et cailloux des sommets les plus élevés, vestiges de la grande plaine primitive.

2° Les limons, les sables et les cailloux déposés à divers niveaux pendant le creusement des vallées quaternaires.

Jusqu'ici, nous ne croyons pas que l'on ait rencontré de restes organiques dans les sables et cailloux des plateaux élevés ; l'âge de ces dépôts est certainement très reculé et peut même remonter jusqu'au Pliocène.

Les limons, les sables et les cailloux déposés sur les pentes pendant le creusement des vallées quaternaires, sont caractérisés par la présence du *Mammouth* et du *Rhinoceros tichorhinus*.

Sur le territoire étudié dans cette note, les deux assises Campinienne et Flandrienne sont seules représentées. Nous les décrirons successivement ci-après :

ASSISE CAMPINIENNE.

L'assise campinienne de la Flandre Occidentale comprend deux facies principaux: l'un limoneux, grisâtre, fin, stratifié, avec *Helix*, *Succinées*, etc.; l'autre sableux et caillouteux.

Le facies sableux et caillouteux occupe deux positions différentes; on le trouve soit au sommet des collines, soit au bas du limon gris et au fond des vallées quaternaires. Les cailloux sont, soit des silex, soit des quartzites blancs, soit des fragments de grès paniseliens.

Le limon couvre les pentes douces qui rejoignent les collines aux vallées des rivières. Il s'étend donc sur de vastes surfaces, mais sa présence est presque partout cachée sous un manteau de sable flandrien. Son épaisseur varie entre 0 et 5 m. Vers le bas, il se stratifie avec des zones sableuses et passe au facies sableux et caillouteux de base dont l'épaisseur peut aussi atteindre 5 m. au maximum.

L'un des points où l'on peut le mieux observer le facies limoneux est le flanc Nord-Est du Poelberg au Sud-Est de Thielt.

C'est ce même limon, qui s'étend largement vers l'Ouest et vers le Sud, que Dumont a colorié, sur sa carte du sol au 1/160000, comme limon hesbayen. MM. Cogels et Van Ertborn sont tombés dans la même erreur dans leur interprétation des couches quaternaires rencontrées lors du creusement des puits artésiens de Menin et de Courtrai, ainsi que j'ai pu le reconnaître moi-même par des sondages exécutés à Courtrai.

A Menin comme à Courtrai, on ne peut observer que des superpositions du sable flandrien sur le limon campinien.

Assise flandrienne.

L'assise flandrienne joue dans les Flandres, le rôle joué par le limon hesbayen dans la moyenne Belgique ; il recouvre comme d'un manteau les couches sous-jacentes en les ravinant.

Partout où on le rencontre, il est constitué de sable meuble plus ou moins gros, pointillé de grains blancs anguleux de silex.

La masse est blanche, jaunâtre ou rougeâtre, généralement peu stratifiée et la base présente ordinairement un lit de gravier formé de silex, de quartzites blancs et de fragments de grès paniselien.

Autour des collines dont les flancs sont couverts de limon grisâtre campinien, la partie médiane de l'épaisseur du Flandrien se charge de particules limoneuses formant ainsi une zone grise plus cohérente.

Aux environs des collines, la base du sable flandrien est aussi plus caillouteuse que dans la plaine.

Pour nous, le sable flandrien est évidemment d'origine fluviale, tous ses éléments, cailloux, sable et zone limoneuse, sont empruntés par ravinement aux dépôts campiniens qui formaient primitivement la surface du sol.

Le sable flandrien s'élève sur le flanc des collines jusque vers l'altitude 35 m.; plus haut, sa présence est douteuse.

Les plus grandes épaisseurs de sable flandrien se rencontrent dans la plaine située au Sud de la Mandel, elles peuvent atteindre 5 m. et plus.

A cause de son état meuble, le sable flandrien est apte à se déplacer sous l'influence du vent et à former des dunes, mais la configuration du pays forme obstacle à ce phénomène.

Je n'ai eu que de rares occasions de constater la présence de monticules peu élevés pouvant être attribués, encore avec doute, à l'accumulation de sable soufflé.

La base graveleuse du Flandrien repose soit sur l'Ypresien, soit le plus souvent sur le limon campinien.

Pour en finir avec le Quaternaire, signalons encore la trouvaille, faite par nous à l'Est de Thourout, de quelques fragments anguleux de roche granitoïde, mêlés aux cailloux ordinaires de la base du Flandrien, et semblant être des débris d'un bloc erratique. Ces débris se trouvaient à fleur de terre, sur l'Ypresien sableux *Yd* en un point où le sable flandrien est, en général, peu épais par dénudation moderne sur les pentes et où le sol était jonché de silex, de quartzites blancs et de débris de grès paniseliens.

Les fragments de roche granitoïde formaient donc partie du gravier de base du Flandrien où, très probablement, ils n'étaient pas dans leur lieu de gisement quaternaire primitif.

TERRAIN MODERNE.

Le terrain moderne de la région considérée est formé de terrain détritique et d'alluvions.

En beaucoup d'endroits, et principalement sur les versants des collines dirigés vers le Sud-Ouest, les eaux de pluie, en dénudant le terrain recouvrant qui est souvent le sable flandrien, ont fini par découvrir le sol tertiaire sous-jacent et à le faire affleurer. Il se produit alors naturellement ou artificiellement un remaniage superficiel qui provoque la formation de terrain détritique, dont la nature dépend essentiellement de celle de l'assise sous-jacente aux dépens de laquelle il est formé.

C'est ainsi que l'on peut distinguer aisément le détritique formé aux dépens de l'argile ypresienne, du sable ypresien, de l'argile et de l'argile sableuse glauconifère paniselienne avec grès et du sable d'émersion paniselien.

Un fait à noter est la disparition complète de la glau-

conie dans les affleurements détritiques du sable paniselien P1*d* ; cette glauconie s'altère, tombe en poussière très fine, puis est entraînée par les eaux d'infiltration vers la profondeur où elle va former des lignes rougeâtres.

Les grès eux-mêmes, dans les affleurements détritiques, perdent entièrement leur glauconie de la même manière et deviennent complètement blancs et poreux.

M. Van den Broeck a, de son côté, observé le même phénomène pour d'autres sables glauconifères et notamment pour de vastes affleurements directs de Diestien.

Quant aux alluvions modernes, elles sont en général peu développées à cause de la faiblesse des pentes et du peu de vitesse des cours d'eau.

On trouve dans les dépressions du sol une alluvion généralement sableuse, stratifiée, grisâtre ou noirâtre, provenant du mélange des sables entraînés sur les pentes lors des pluies d'orage, avec des matières organiques.

Près des cours d'eau, on trouve également des dépôts généralement peu épais d'alluvions modernes formées d'un mélange en proportions très variables de sable et d'argile.

Ces alluvions ne se forment que lors des grandes crues, car, en temps ordinaire, la vitesse de l'eau est tellement faible que celle-ci est presque toujours claire et limpide.

De plus, en raison d'une cause que nous cherchons à déterminer avec exactitude et qui semble se rapporter à un mouvement lent du sol, les rivières de la région considérée ont plutôt une tendance actuelle au creusement. Presque toutes en effet coulent au fond d'un ravin à pic de 2 à 3 m. de profondeur souvent creusé dans les alluvions modernes, le limon gris campinien ou même dans l'ypresien.

Il y a certainement des conséquences intéressantes à tirer de cet état de choses, mais nous les exposerons plus tard lorsque nos observations se seront étendues et généralisées.

SUR LA CONSTITUTION GÉOLOGIQUE

DES

DÉPOTS TERTIAIRES, QUATERNAIRES ET MODERNES

DE LA RÉGION DE LIERRE

PAR

Ernest VAN DEN BROECK.

En m'occupant, il y a peu de temps, de la revision d'échantillons de roches et de fossiles recueillis pendant mes explorations géologiques de ces dernières années, j'ai été amené à examiner avec attention des ossements, quelques fossiles tertiaires et surtout une série de coquilles terrestres et fluviatiles, que j'ai recueillis en 1880 dans les dépôts mis à découvert à cette époque, lors du creusement des fossés du fort de Lierre.

Le résultat de cette étude m'a engagé à revoir mes notes, à examiner de près les documents paléontologiques et les roches recueillies en même temps, et enfin à reprendre la question à un point de vue nouveau qui est celui-ci :

Les dépôts fluviaux du fort de Lierre sont-ils réellement d'âge quaternaire et le dépôt tertiaire sous-jacent est-il d'âge pliocène, comme le figure la carte géologique publiée en 1880 par MM. van Ertborn et Cogels?

Avant d'aborder la réponse à ces questions, il convient de rappeler rapidement les éléments généraux des appréciations fournies par les travaux publiés jusqu'ici sur les formations géologiques de la région de Lierre.

D'après A. Dumont, la surface du sol correspondant à la feuille de Lierre est, sauf les bandes d'alluvions modernes

des deux Nèthes, recouverte par le sable de la Campine. Il ne figure, dans toute cette région, aucun affleurement tertiaire; quant au sous-sol, abstraction faite de l'angle S.O. de la feuille — où l'on constate l'argile oligocène rupélienne — il serait partout constitué par le pliocène diestien.

En 1860, les travaux de dérivation de la Nèthe, à Lierre, firent découvrir, vers 6 à 7 mètres de profondeur sous le sol, les ossements dont une partie constituent le beau squelette de Mammouth qui se trouve, depuis 1869, exposé dans les galeries du Musée Royal d'Histoire naturelle, à Bruxelles.

Les deux notices publiées au sujet de cette découverte par le Dr Scohy(1) et les rapports académiques de MM. Nyst, de Koninck et Van Beneden(2), qui accompagnèrent l'un de ces travaux dans le recueil du Bulletin de l'Académie, fournissent divers détails descriptifs et autres, utiles à consulter, mais ne donnant guère de renseignements sur la nature, l'origine et l'âge du dépôt géologique qui contenait ces ossements.

Occupés pendant la première moitié de janvier 1880 à effectuer le levé géologique au 1/20000e de la feuille de Lierre, MM. van Ertborn et Cogels exécutèrent, à proximité du point où avait été faite la découverte des ossements, un sondage qui devait leur permettre d'apprécier la nature et la superposition des couches. Ils constatèrent que le Mammouth avait dû se trouver *in situ* dans un dépôt de sable glauconifère remanié, peu épais, recouvert d'abord d'une couche de tourbe de 0m70 d'épaisseur et ensuite de 5m30 de

(1) *Considérations sur les ossements fossiles découverts à Lierre*, par M. le Dr Scohy. Brochure in-8°.
Sur les ossements fossiles découverts à Lierre le 28 février 1869, par M. le Dr Scohy. — Bull. Acad. Roy. des Sciences etc. de Belgique, 29me année, 2me Sie, T. IX. 1860, pp. 436-455.
(2) Rapports de MM. Nyst, de Koninck et Van Beneden sur la note de M. le Dr Scohy. *Ibid.*, pp. 405, 411 et 413

sables variés qu'ils rapportèrent au campinien de A. Dumont. Ils rattachèrent ce sable glauconifère remanié à leur « quaternaire fluviatile » qui se trouvait ainsi caractérisé par la présence de l'*Elephas primigenius*.

Dans le premier fascicule de leurs *Mélanges géologiques*, publié en février 1880, MM. Cogels et van Ertborn annoncent ce résultat et constatent que, pendant la période « quaternaire fluviatile », un vaste marais devait avoir occupé la zone située à l'ouest et au nord-ouest de la ville de Lierre. Leur carte de Lierre, qui parut dans le courant de la même année, avec son texte explicatif, subdivisait le manteau superficiel du sol, rapporté au Campinien de Dumont, en trois facies: sableux, argilo-sableux et argileux, lesquels venaient s'adjoindre aux alluvions modernes des deux Nèthes pour former les dépôts du sol.

Le sous-sol de cette carte montre, comparé à l'interprétation de Dumont, une réduction considérable des aires occupées par l'argile oligocène et surtout par le pliocène diestien. Le miocène (Anversien de MM. Cogels et van Ertborn), représenté par ses deux niveaux superposés : Sables à *Panopæa Menardi* et Sables à *Pectunculus pilosus*, se trouve pour la première fois figuré dans ces régions et occupe à bon droit une notable partie du territoire de la feuille.

Deux tracés purement diagrammatiques complètent ces données ; l'un, dans l'extrême nord de la feuille, se rapporte au « quaternaire inférieur » de nos confrères. Ce dépôt est constitué par une accumulation régionale de débris pliocènes marins, triturés et remaniés ; l'autre, qui est le « marais de Lierre » rapporté au « quaternaire fluviatile », forme un îlot allongé s'étendant au N. O. de la ville de Lierre.

Le « marais de Lierre », dont la superficie est évaluée par MM. van Ertborn et Cogels à six ou sept cents hectares, et qu'ils considèrent comme un gisement type de

l'âge du Mammouth, n'a nulle part d'autre représentant dans les données graphiques de la feuille.

Les choses en étaient à ce point lorsque M. Rutot et moi nous apprîmes, vers la fin de l'année 1880, que les travaux de creusement du fort de Lierre avaient permis d'observer des couches dans lesquelles des coquilles tertiaires, des défenses de Mammouth et d'autres ossements quaternaires avaient été mis à découvert.

Examinant aussitôt la carte de nos confrères, nous constatâmes avec étonnement que ce gisement n'y figurait pas, non plus que l'affleurement des fossés du fort et qu'enfin l'emplacement même de celui-ci n'était indiqué par aucun tracé quelconque.

Ceci était d'autant plus étonnant que le levé de la carte avait été effectué en juin 1880, alors que les travaux de creusement des fossés étaient déjà fort avancés, assez au moins pour attirer sérieusement l'attention de géologues cartographes ayant à exécuter un levé détaillé à l'échelle du 1/20000e dans une région où les affleurements tertiaires font complètement défaut.

Une autre circonstance éveilla encore notre attention et nous porta à admettre que les tracés de la feuille de Lierre, — qui ne comportent d'autre observation ou notation précise que celles résultant de l'exécution de 44 sondages répartis sur une superficie de 8000 hectares — avaient été fixés à peu près exclusivement d'après ces seules données, réunies par l'équipe de sondage de M. van Ertborn (1) aux points d'intersection du *réseau géométrique fixé d'avance* pour ces opérations.

(1) Il est à noter que, d'après les mentions du texte explicatif de la feuille de Lierre, c'est M. van Ertborn seul qui doit assumer la responsabilité de l'observation, sinon de l'interprétation dans *quarante et un* de ces 44 sondages.

Pour les levés d'autres cartes, où la controverse scientifique trouve moins à reprendre, les observations sur le terrain sont généralement signées par MM. van Ertborn et Cogels.

On peut s'assurer, en tout cas, qu'aux 42 sondages régulièrement répartis par le tracé de ce réseau préalable ou canevas préliminaire, il n'a été adjoint que deux sondages supplémentaires, dont l'un même a eu pour but de recommencer à petite distance l'un des sondages de réseau (le n° 6) où la sonde de nos confrères n'était parvenue à avancer de plus de 1m70 dans le dépôt superficiel dit « campinien. »

Pour en revenir à la circonstance qui a provoqué les réflexions ci-dessus rapportées, je voulais mentionner qu'au milieu du massif pliocène diestien figuré par MM. van Ertborn et Cogels sur près des trois cinquièmes de la feuille, on constate avec surprise deux îlots ou plutôt deux percées d'affleurement du massif miocène sous-jacent. Cette disposition en îlot fourni par l'*inférieur* de deux dépôts sableux superposés, constituait, surtout en l'absence de rabotement ou de creusement quaternaire ou moderne [1], un renversement complet de toutes les idées reçues, ou plutôt une anomalie qui eût été inexplicable si elle n'était le résultat d'une évidente erreur d'interprétation.

Seule une extrême ténuité du dépôt « pliocène » recouvrant aurait pu, en s'accordant avec d'autres circonstances spéciales, expliquer une pareille disposition; mais les tracés de la carte se chargeaient eux-mêmes d'écarter absolument cette thèse, car, à une très minime distance de l'un des îlots, comme partout ailleurs le long de la Grande Nèthe, l'érosion de la bande alluviale de cette rivière n'a jamais été exprimée sur la carte de nos confrères comme ayant atteint le *substratum miocène*, qu'elle aurait *infail-*

[1] La surface de l'un de ces îlots miocènes n'est recouverte, d'après les indications du sondage, que par 0m30 de terre végétale. C'est donc bien un îlot d'affleurement et non une projection de creusement due à une érosion quaternaire ou autre.

liblement atteint si cette ténuité du dépôt diestien avait été un fait réel.

La simple inspection de la feuille de Lierre nous avait donc convaincus, M. Rutot et moi, que les îlots miocènes et le massif pliocène environnant ne pouvaient simultanément subsister tels que les avaient figurés MM. van Ertborn et Cogels.

Leur carte dénote encore ce fait que le tracé de chacun de ces deux îlots est absolument hypothétique et sa raison d'être uniquement basée sur le résultat fourni par un des sondages du réseau à priori ; résultat qui, dans chacun de ces deux cas, s'étant montré incompatible avec l'hypothèse d'un sous-sol diestien, a exigé la supposition d'une coïncidence d'îlots miocènes.

Cette solution, si habile qu'elle fût, appelait une vérification qui n'a pas été faite par les auteurs du levé.

Ces appréciations d'une part, l'annonce des découvertes paléontologiques faites à Lierre d'autre part, m'engagèrent à entreprendre quelques observations dans cette région et notamment à visiter les coupes géologiques dont les fossés du fort ne pouvaient manquer de permettre l'observation.

Dans ces courses, qui commencèrent en octobre 1880, je fus accompagné par M. A. Rutot, qui fit avec moi les observations relatives aux coupes du fort. De plus, je fis isolément d'autres recherches ayant pour but l'étude générale de la région et l'exécution d'un certain nombre de sondages.

Ce sont les résultats de ces diverses courses que je vais exposer ci-dessous.

Je commencerai par rappeler les données des sondages que j'ai effectués en vue de me rendre compte du degré de précision des éléments utilisés par MM. van Ertborn et Cogels pour l'établissement de leurs levés géologiques.

Le sondage n° 15 de nos confrères, exécuté à environ 1,600 m. au N.O.N. de la station de Lierre, a été interprété

par eux comme ayant fourni 2 m. de sable argileux « campinien » reposant sur 1m70 de « quaternaire fluviatile. » Sous cette profondeur totale de 3m70, ils ont constaté l'*anversien miocène*, représenté par un sable vert glauconifère argileux, dans lequel leur sonde s'est arrêtée à 4 mètres sous le sol.

Or, exactement au même point, j'ai foré jusque *huit mètres vingt-cinq* sans pouvoir sortir d'un puissant dépôt d'*alluvions tourbeuses et sableuses.*

Sous les deux mètres de la formation superficielle (argile sableuse avec gravier à la base), j'ai rencontré un sable vert clair avec alternances limoneuses, rappelant un aspect fréquent dans les alluvions modernes. Un dépôt sableux grossier lui a succédé jusqu'à 2m40, où a apparu un banc de tourbe noire, compacte, homogène, devenant sableuse vers 2m90. Puis est venu le sable glauconifère, *soi-disant miocène*, dans lequel s'est arrêté à 4m le sondage de MM. Van Ertborn et Cogels. Or, c'est à peine à un décimètre sous cette profondeur, qu'a apparu, après quelques alternances tourbeuses qui ont dû échapper à nos confrères, *un nouveau et puissant banc de tourbe*, superbement caractérisé, se continuant sur 1m40 d'épaisseur, soit jusque 5m50 sous le sol. La présence de troncs d'arbres couchés et transformés en tourbe pure xyloïde s'est clairement manifestée à deux reprises au sein de ce banc tourbeux.

Un nouveau lit de sable glauconifère un peu tourbeux est apparu ensuite. Vers 6m25, l'élément tourbeux avait presque disparu mais, entre 6m25 et 7m, des alternances tourbeuses et argileuses ont fait une nouvelle apparition, pour faire place ensuite à un sable vert alluvial fluide, se continuant jusque 8m25 sans changement appréciable.

De cette constatation, il résulte deux choses. La première c'est qu'une *formation alluviale*, caractérisée par ses bancs de tourbe, et d'âge quaternaire, a été prise ici par MM. van

Ertborn et Cogels pour du *miocène marin* et rapporté par eux au niveau précis de l'horizon à *Panopæa Menardi.*

Le second point acquis est que l'épaisseur de la formation quaternaire du marais de Lierre dans le périmètre duquel ont été faites les observations précédentes, doit être bien plus grande que le laisserait croire le sondage de vérification (n° 23) effectué par nos confrères sur les bords de la berge de dérivation, à proximité du gisement du Mammouth. En effet, le point de sondage n° 15 est situé à la cote 9. Sous deux mètres, c'est-à-dire à la cote 7, commençait l'alluvion ancienne se rattachant à l'horizon du gisement du Mammouth et mon sondage de 8m25 n'en a pas rencontré le fond à la cote + 0.75. Or, le sondage 23, au gisement même, a été effectué à la cote + 7 et, s'il fallait accepter l'interprétation de nos confrères, qui admettent cinq mètres de « campinien » au-dessus *des 16 décimètres* qu'ils appliquent au gisement du squelette entier du Mammouth, il s'en suivrait que la surface de la nappe d'alluvion lacustre quaternaire se trouverait ici à cinq mètres plus bas qu'au sondage 15, qui n'en est éloigné que d'environ deux kilomètres et que son épaisseur serait réduite de plus de 4m55.

Une telle disposition serait bien extraordinaire et il est vraisemblable au contraire que la majeure partie des cinq mètres de sables variés soi-disant « campiniens », constatés par MM. van Ertborn et Cogels au sondage n° 23, à proximité du gisement ossifère, doit se rattacher à l'horizon de celui-ci. Il est d'ailleurs probable aussi que, de même qu'au sondage n° 15, nos confrères se sont trompés en prenant pour du *miocène anversien*, les dix centimètres de sable argileux glauconifère qui terminait leur sondage n° 23. Ce devait être là une des couches d'alluvion sableuse comprise entre les deux bancs de tourbe que j'ai constatés à l'emplacement du sondage n° 15 et qui, suivant toute apparence, doivent exister l'un comme l'autre au point du gisement et du sondage n° 23.

L'épaisseur minimum de 5 à 6 mètres qu'il faudrait de toute façon attribuer à la formation quaternaire contenant le Mammouth entier du marais de Lierre, s'accorderait mieux d'ailleurs avec les conditions normales d'un gisement de cette nature que ne pourraient le faire les quelques décimètres accordés au « quaternaire fluviatile » par MM. van Ertborn et Cogels (¹).

Le sondage n° 16 de la feuille de Lierre a été exécuté à 1,160 m. à l'Est du précédent et à 1,600 m. au N.E.N. de la station de Lierre. D'après leur texte explicatif, nos confrères auraient rencontré 0m60 de « campinien argileux » reposant sur le sable verdâtre, puis noir glauconifère, diestien, constaté sur une épaisseur de 2m25.

Au lieu de 2m85, j'ai sondé au même point à une profondeur de 4 m. et j'ai trouvé vers 1 m. quelques grains graveleux, base du dépôt argileux supérieur. Puis la sonde a traversé un sable alluvial verdâtre, glauconifère, hétérogène; contenant, après 0m75, des alternances limoneuses grises, formation alluviale bien caractérisée.

A un mètre plus bas, soit vers 2m75 sous le sol, j'ai constaté la présence de petits cailloux, puis est venue la formation glauconifère miocène, bien caractérisée, qui s'est continuée jusque 4 m., *sans qu'aucun vestige de sable diestien ait été rencontré*. C'est évidemment l'alluvion sableuse qui a été prise ici pour du pliocène diestien et qui a motivé ainsi les tracés erronés de la carte.

En ce qui concerne l'âge de ces alluvions, qui ne sont situées qu'à 700 mètres de la Nèthe, je le crois plutôt

(¹) Dans la coupe détaillée de leur sondage n° 23 qui se trouve p. 40 du texte explicatif de la feuille de Lierre, MM. Cogels et van Ertborn attribuent au *quaternaire fluviatile* 1 m. 60 se décomposant en 0m70 de tourbe et sable tourbeux, 0m60 de sable glauconifère remanié et 0m07 de sable glauconifère graveleux. Dans le premier fascicule de leurs « Mélanges géologiques » ces mêmes auteurs attribuent, par erreur sans doute, une épaisseur de 0m70 à ce dernier niveau graveleux.

moderne que quaternaire, ainsi que le dépôt sableux recouvrant. En ces parages, comme généralement partout dans ces plaines basses, imprégnées d'eau et autrefois sujettes à de fréquentes inondations, les alluvions modernes des cours d'eau doivent être largement étendues. La carte de MM. van Ertborn et Cogels, qui n'en figure généralement partout que des parties très restreintes, ne montre, à l'Est du sondage n° 16, qu'une zone d'environ 60 mètres de largeur sur la rive droite de la petite Nèthe et ce rétrécissement, que rien ne justifie, est évidemment inadmissible, étant données les variations du régime naturel de ce cours d'eau.

Comme confirmation de la trop faible extension accordée en général aux alluvions modernes du territoire de la feuille, je signalerai un sondage que j'ai exécuté, sur la voie ferrée d'Anvers à Aix-la-Chapelle, à 260 mètres au N.-O. du pont de la grande Nèthe. D'après la carte de MM. van Ertborn et Cogels on serait ici déjà à *200 mètres en dehors de la zone d'alluvion moderne* de la grande Nèthe et un sondage devrait fournir le pliocène diestien recouvert par le sable argilo-sableux « campinien. »

Or, après un mètre de dépôt sableux indéterminé, j'ai constaté, jusqu'à la profondeur de 2^m75, où je me suis arrêté, des alternances sablo-limoneuses alluviales bien caractérisées, contenant quelques graviers épars vers le bas. S'il pouvait être démontré que le dépôt sableux supérieur se rapporte réellement au « quaternaire campinien » de Dumont, les alluvions sous-jacentes deviendraient le « quaternaire fluviatile » de nos confrères ; mais comme on n'a que trop l'habitude de rapporter au « campinien » — qui est devenu en partie notre « Flandrien » à M. Rutot et à moi (¹), — tous les dépôts superficiels sableux quelcon-

(¹) *Note sur la nouvelle classification du terrain quaternaire dans la basse*

ques : alluvions d'âge moderne, remaniés de culture, dépôts éoliens, détritiques, résidus d'altération sur place de formations tertiaires du sous-sol, etc., je préfère m'appuyer sur la proximité de la rivière pour considérer les alluvions du sondage comme *modernes* et le dépôt sableux superficiel comme dépourvu de valeur chronologique déterminable dans la même série moderne. Quoi qu'il en soit, la carte est fautive en ne renseignant pas ces alluvions, qui doivent encore s'étendre bien plus loin en largeur.

A Goor,. au N. de Kessel et à 200 mètres au N.-O. du tournant de la route de Gheel, se trouve l'emplacement du sondage N° 20. La carte de nos confrères y montre du *pliocène diestien* recouvert par le « campinien » argilo-sableux ; toutefois le texte explicatif fournit pour ce point une donnée *qui a été omise dans les tracés de la carte* car la coupe détaillée du sondage N° 20 mentionne la présence entre le « campinien » et le diestien d'un dépôt de vase noire et de sable gris verdâtre glauconifère représentant le « *quaternaire fluviatile* » épais d'un peu plus d'un mètre.

J'ai constaté en ce point sous une alluvion argilo-sableuse passant à un sable chargé de concrétions limoniteuses, un dépôt sableux fétide passant à une masse noire *éminemment moderne*, dont l'origine s'explique par la proximité du ruisseau qui avoisine le sondage. Dessous, apparaissait un sable fin gris verdâtre glauconifère et remanié, avec quelques graviers vers 2^{m}60. Plus bas, la sonde s'est enfoncée dans une glauconie sableuse foncé-verdâtre, d'aspect incontestablement *miocène* et qui ne saurait être identifiée au pliocène diestien, comme l'ont fait MM. van Ertborn et Cogels.

et dans la moyenne Belgique, par A. Rutot et E. Van den Broeck.—Annales Soc. Roy. Malacolog. de Belgique, t. XX (1885). Bulletin (voir la séance du 1er Août 1885).

On constate ici, outre cette erreur d'interprétation, l'embarras où se sont trouvés nos honorables confrères et qui s'est traduit par l'absence complète sur les tracés de leur carte de l'alluvion constatée par eux. Leur croyance en un dépôt quaternaire supérieur ou « campinien » ne leur a pas permis de figurer de l'alluvion moderne et cependant la présence de cette vase noire, à facies moderne, si voisine du ruisselet de Goor, les a empêchés de traduire sur leur carte l'interprétation de cet élément spécial de leur coupe N° 20, interprétation qui en fait, bien à tort, du « quaternaire fluviatile » c'est-à-dire de l'alluvion ancienne.

Il est à remarquer que les observations qui précèdent nous ont permis de traverser *dans toute son extension transversale* le grand massif pliocène diestien figuré sur la carte de Lierre et dont cependant l'existence *n'a été confirmée nulle part* sur cette vaste étendue.

Au S.-O. de Kessel, la même carte figure un îlot miocène qui surgit au milieu du massif pliocène, qu'il semble ainsi trouer (d'autant plus que le miocène y est indiqué comme recouvert seulement de 0m30 de terre végétale sableuse) alors qu'à une centaine de mètres au S.-O. de l'îlot miocène, l'érosion diestienne causée par la grande Nèthe ne fait point apparaître ce même dépôt miocène, qu'on devait logiquement s'attendre à voir figurer en sous-sol, au moins en aval de cette région.

Il suffit de traduire par une coupe diagrammatique, dirigée suivant le grand axe de l'îlot miocène de Kessel et prolongée vers la rivière, la disposition qui résulterait de ces tracés géologiques pour s'assurer combien elle est *matériellement insoutenable*, pour qui connaît les allures régulières de nos dépôts sableux tertiaires.

Voulant toutefois constater *de visu* l'erreur dénotée par l'examen de la carte, j'ai exécuté, à 670 mètres au

Nord du sondage N° 26 effectué par MM. van Ertborn et Cogels au milieu de l'ilot miocène, un forage de plus de 5 mètres. Celui-ci, situé à 200 mètres en dehors du bord septentrional de l'ilot et à une altitude plus élevée de quatre mètres, devait, suivant les tracés de la carte, rencontrer un sous-sol pliocène diestien recouvrant le miocène.

Or ce sondage a rencontré 4^{m}25 d'alternances sableuses vertes et limoneuses jaunâtres formées par des *alluvions* (anciennes ou modernes ?) reposant sur la formation glauconifère *miocène*, bien caractérisée.

Quant au pliocène diestien, néant ! ; ce massif s'évanouit donc partout pour faire place à un sous-sol *exclusivement miocène*, recouvert d'alluvions anciennes ou modernes et de formations superficielles, détritiques ou remaniées, dues le plus souvent à l'action de l'homme et de ses cultures.

Une deuxième série d'observations a été consacrée à la région Sud et Sud-Est de Lierre. A première vue, le tracé des limites oligocènes, miocènes et pliocènes, vers leur rencontre avec la Nèthe, en aval de Lierre, semble, tel qu'il est figuré sur la carte de nos confrères, peu en harmonie avec les conditions rationnelles du creusement souterrain effectué, dans une succession de terrains non disloqués, par les effets d'érosion d'un cours d'eau. D'un autre côté, les trois mètres d'argile du polder renseignés par le sondage n° 29 au N.O.N. d'Itterbeck et à proximité de la rivière, fournissent l'indication d'un régime fluvial ayant dû provoquer l'extension d'une zone alluviale autrement large que celle figurée sur la carte en cette région et enfin l'absence de quaternaire sous cette formation moderne de l'argile du polder paraît peu vraisemblable.

Afin de m'assurer du bien fondé de ces critiques théoriques, j'ai effectué un sondage dans l'étranglement de la boucle formée par la courbe de niveau de 6 mètres, qui s'observe à l'extrémité du chemin venant de la ferme de Hutspot.

Ce sondage, situé à 350 mètres des bords de la zone attribuée à l'alluvion moderne de la Nèthe, devrait, d'après la carte de MM. van Ertborn et Cogels, rencontrer, sous le manteau de « *campinien* » argilo-sableux, une certaine épaisseur de *pliocène diestien*, puis le *miocène anversien*.

Or, la coupe de 3m25 de mon sondage, a fourni 1 m. de sable jaunâtre à grain moyen pointillé ; 0m25 de sable vert alluvial pointillé ; 0m10 de limon gris verdâtre ; 0m25 de sable vert alluvial ; 0m10 de limon grisâtre fin ; 0m35 de sable gris fin pointillé et fluide ; 0m25 de sable verdâtre grossier, pointillé avec graviers nombreux ; 0m25 d'une zone graveleuse grossière ; 0m30 d'un sable argileux et tourbeux avec gros grains de quartz graveleux empâtés ; et enfin 0m10 de gros graviers avec éclats de silex et cailloux hétérogènes reposant à 2m95 sous la surface, sur la glaise grise plastique homogène du *rupelien*, constatée sur 0m35 d'épaisseur.

Non seulement il n'y a pas ici de *pliocène* ni de *miocène*, mais l'*oligocène* qui les remplace, remonte à moins de 3 mètres sous le sol et de plus, au lieu de *quaternaire campinien*, on voit l'extension considérable dans ces parages des *alluvions modernes* de la Nèthe, à peine recouvertes d'un peu de sable remanié ou de terre végétale sableuse.

Cette constatation, assurément irréfutable, est appelée à modifier radicalement les tracés du sol et du sous-sol dans ces parages et surtout à rendre aux limites souterraines du sous-sol une allure plus conforme aux dispositions inhérentes à l'action des érosions fluviales traversant des terrains sensiblement horizontaux.

Un corollaire se dégage encore de cette observation. C'est l'impossibilité absolue d'admettre l'interprétation qui considère comme *pliocène diestien*, le sable incontestablement *alluvial moderne* qui sert de substratum aux trois mètres d'argile des polders du sondage n° 29. Ce prétendu

pliocène s'expliquerait d'ailleurs difficilement à la cote O qui lui est assignée au voisinage immédiat de la rivière, alors qu'à moins de 600 mètres de là, les alluvions de celles-ci reposent positivement à la cote 3 sur l'argile oligocène.

A Itterbeck, un sondage de six mètres, exécuté à la cote 6, au point de bifurcation de la fourche du chemin venant de « Den Ooster », m'a permis d'étudier les sédiments miocènes à *Panopœa Menardi*, dont MM. van Ertborn et Cogels ont, à bon droit, cette fois, reconnu l'existence dans cette région, où Dumont supposait un sous-sol oligocène.

Dans leur texte explicatif (p. 5), ces auteurs considèrent ces sables comme non fossilifères et comme n'appartenant pas au même niveau que les sables *fins* et *fossilifères* de la localité typique d'Edeghem et des gisements du même âge. Dans les coupes détaillées de leurs sondages 37, 38 et 39, au Sud de la feuille, ils mentionnent cependant des sables *fins ou argileux, avec vestiges de fossiles*. La vérité est que ces sables ne sont ni moins fins ni moins fossilifères que ceux d'Edeghem, auxquels ils correspondent exactement, à en juger par la faune rhizopodique variée qu'ils contiennent, mais la contradiction ci-dessus signalée entre le texte et certaines coupes de la feuille de Lierre, provient de ce que l'on ne saurait en effet retrouver les sables fins et fossilifères d'Edeghem, lorsqu'on interprète comme du *miocène* de cet horizon des *alluvions quaternaires*, comme le cas s'est présenté au sondage 15, où une telle couche, soi-disant miocène, s'est trouvée encadrée entre deux bancs de tourbe quaternaire.

Au sondage d'Itterbeck, j'ai constaté, sous 1^{m}50 d'alluvion moderne, (justifié bien mieux que le prétendu « campinien » de la carte, par le voisinage de l'important ruisseau d'Etterbeck, dont les alluvions ont été complètement omises) 4^{m}20 de miocène du niveau à *Panopœa Menardi*.

A 3 m. du sol, le dépôt devient nettement fossilifère et se

montre très riche en foraminifères et en vestiges coquillers, jusqu'à la profondeur de 5m70, où il y a un contact caillouteux sur l'argile oligocène.

La base du miocène ne fournit pas dans ces régions une surface plane, car le substratum argileux rupelien est manifestement ondulé. Au sondage d'Itterbeck, la glaise se présente à la cote 0.30, tandis qu'à un kilomètre plus au Sud (au sondage n° 6, au Sud de Bleydenhoek), elle a été constatée à la cote + 2.55 et alors qu'à 600 mètres au Nord d'Itterbeck, dans mon sondage de vérification, elle remonte de nouveau à la cote + 3.10. Itterbeck se trouve donc au-dessus d'une dépression locale de 2 m. 50 à 3 m. dans la surface de l'argile et remplie par le sable glauconifère miocène.

Si, au sondage n° 29, l'argile n'a pas été atteinte à la cote O, c'est sans doute pour une autre cause, qui est l'érosion souterraine due aux alluvions de la Nèthe.

La revision des sondages 37, 38, 39 et 40 de la feuille de Lierre dans la région de Blauwenhoeck Tallaert et Koningshoyckt, m'a permis de constater que le dépôt superficiel considéré comme d'origine marine et d'âge « quaternaire campinien » par MM. van Ertborn et Cogels, n'est autre chose qu'une formation alluviale d'eau douce. Les zones de limon et de sable tourbeux que j'y ai rencontrées ne peuvent laisser de doute à cet égard.

L'absence de bandes alluviales accompagnant, dans les tracés des dépôts du sol, d'importants ruisseaux comme le Itterbeck par exemple, montre nettement les lacunes des levés. Il pourrait d'ailleurs difficilement en être autrement lorsqu'on constate que les tracés géologiques détaillés du sol et du sol de la feuille de Lierre ne sont appuyés sur aucune autre base ou observation précise que 44 sondages, effectués en douze jours, et qui ne peuvent prétendre à faire débrouiller avec une bien grande précision, ce territoire de 8000 hectares.

J'arrive maintenant à une troisième série d'observations, qui nous amène dans la région du fort de Lierre, lequel est voisin du second îlot miocène figuré au milieu du massif pliocène diestien et traversé dans le sens du petit axe par la route d'Aerschot à Lierre.

A propos de cet îlot miocène, il est assez étrange de constater que la coupe détaillée du sondage n° 31, qui en occupe le centre — coupe exposée p. 48 du texte explicatif de la feuille — mentionne 2m90 de campinien reposant sur 0m60 de *diestien.*

Miocène suivant la carte, le substratum tertiaire devient *pliocène* dans le texte, et cette contradiction me paraît constituer un indice de la perplexité qu'ont éprouvée les auteurs du levé à bien définir leurs échantillons de sondage. Ce qui n'est pas moins frappant, c'est que l'îlot miocène voisin du fort de Lierre, qui est coloré en vert et noté A^2, c'est-à-dire considéré comme de l'anversien supérieur, à *Pectunculus pilosus*, se trouve *complètement en dehors* du prolongement souterrain normal du massif d'anversien supérieur, figuré à peu de distance vers le Sud-Est et qui doit rejoindre celui du Nord-Ouest de la feuille. Il en résulte donc ce fait bizarre et tout à fait inexplicable que l'îlot miocène A^2 qui surgit ici au milieu du diestien était précisément un îlot aussi relativement à son substratum d'*anversien inférieur* A^1. Ce sont là des erreurs d'interprétation que l'exploration sur les lieux n'est même pas nécessaire pour reconnaître.

Le sondage n° 32, exécuté moins de 800 mètres à l'Est de l'îlot miocène et à proximité du fort de Lierre devait, conformément aux indications de la carte, en admettant celle-ci exacte dans ces parages — rencontrer le *pliocène diestien* sous le facies argilo-sableux du quaternaire « campinien. »

D'après le détail du forage fourni p. 49 du texte expli-

catif, le diestien, représenté seulement par 0m60 de sable glauconifère légèrement argileux passant à 0m10 de sable glauconifère graveleux, aurait en effet été trouvé sous 1m50 de « campinien » graveleux à la base, et dessous, aurait apparu le miocène du niveau supérieur à *Pectunculus pilosus*.

Ayant foré à 60 mètres au Sud du point correspondant au sondage 32, j'ai d'abord constaté 0m60 de terre végétale argilo-sableuse, passant à une *alluvion* argileuse compacte et bigarrée, épaisse de 0m40, qui reposait sur 0m50 d'une zone plus sableuse verdâtre. Cet ensemble correspond au dépôt superficiel « campinien » de MM. van Ertborn et Cogels et qui pour eux est un dépôt *marin*.

J'ai vainement cherché les caractères du pliocène diestien dans le dépôt sous-jacent. La sonde n'a ramené qu'un sable impur, d'un vert brunâtre, d'un aspect tout particulier, chargé de fibrilles tourbeuses ou de matières végétales, bien visibles après dessiccation; ce sable devenait hétérogène et fluide en descendant et n'atteignait pas un mètre d'épaisseur. La glauconie sableuse constatée dessous était nettement miocène.

Des données qui précèdent, il résultait que la solution définitive ne pouvait guère être obtenue que par l'étude attentive des affleurements fournis par les fossés du fort. Aussi M. Rutot et moi, pénétrés de l'importance de ces recherches, résolûmes-nous de les exécuter en commun et d'élucider en même temps la question du gisement des ossements et des coquilles dont la présence nous avait été signalée.

Dès nos premières explorations au fort, en octobre 1880, il nous fut possible d'explorer aisément les coupes, et nos explorations furent singulièrement facilitées par l'obligeance et la courtoisie de l'officier du génie qui dirigeait les travaux du fort, M. le capitaine Van Sprang. A ce sujet,

j'ajouterai que c'est M. le capitaine Van Sprang qui a fait soigneusement recueillir tous les ossements qu'il fut possible de réunir ultérieurement et qui les offrit gracieusement au Musée royal d'histoire naturelle, où ils forment une très remarquable série, que l'on peut examiner à loisir dans la salle dite du Mammouth, où ils se trouvent actuellement réunis.

Pour faciliter l'exposé des observations que M. Rutot et moi avons faites lors des visites que nous fîmes au fort vers la fin de l'année 1880, je rappellerai l'état général des travaux à cette époque et je me baserai exclusivement sur cet état de choses pour fournir les détails locaux, qui ne sont d'ailleurs pas bien compliqués, et qui n'ont pas été notés en vue d'un levé détaillé.

Le centre du fort est situé à environ 820 mètres au N. E. de la partie centrale de la section rectiligne de la route de Lierre à Aerschot, avant le croisement de Kruysstraat. Son grand axe est perpendiculaire à cette route et dirigé à peu près du S. S. O. au N. N. E. A l'époque de nos visites, ses fossés fraîchement creusés, bien approfondis dans la majeure partie de leur étendue, formaient un vaste quadrilatère allongé dans le sens du grand axe du fort.

En parcourant rapidement les coupes mises à nu, on constatait que généralement partout le plancher des fossés, ainsi que la partie inférieure des parois, était constituée par un dépôt sableux glauconifère renfermant des bancs fossilifères permettant, à première vue, de déterminer l'âge incontestablement *miocène* de ce substratum.

A première vue aussi, les deux talus opposés, d'environ 5 mètres de haut, de la partie Nord du fossé occidental et les talus de la partie Sud et médiane du fossé oriental montraient des coupes dénotant à l'évidence une profonde érosion du substratum tertiaire par des sédiments dont la nature, l'aspect et la disposition indiquaient clairement

l'*origine fluviale*. Les travaux ultérieurs du terre plein central du fort confirmèrent d'ailleurs ce que cette disposition faisait prévoir ; qu'un cours d'eau important avait dû traverser autrefois une partie du territoire occupé par le fort, cours d'eau dont la direction était en ce point du S. S. E. au N. N. O.

Il était aisé d'observer dans ces sédiments des amas hétérogènes et triturés de coquilles brisées et remaniées, des fragments d'ossements roulés et, par places, de nombreuses coquilles terrestres et fluviatiles qui, avec les sables lavés à stratification entrecroisée, ne pouvaient laisser de doute sur l'origine fluviale de ces sédiments, si différents de ceux homogènes, compactes et à fossiles marins *in situ*, du substratum tertiaire.

A l'angle S. O. du quadrilatère, c'est-à-dire à l'extrémité méridionale du grand fossé de l'Ouest, on observait encore dans les sédiments tertiaires une érosion profonde, mais étroite, remplie par des sables et des limons fluviaux avec un gravier développé de coquilles triturées à la base et enfin, entre ce point et la partie septentrionale du grand fossé, où s'observaient les dépôts du plein courant fluvial, on remarquait encore deux érosions de moindres dimensions, mais de même nature.

Le croquis ci-contre permettra de mieux saisir cette disposition qui, à première vue, rappelle celle des branches d'un cours d'eau se subdivisant en bras variables lorsqu'il traverse une plaine horizontale ou peu accidentée.

Le point A représente le petit massif, en relief sur l'alignement général du fossé, qui a fourni l'érosion fluviale profonde, mais peu étendue, indiquée tout à l'heure ; B indique le point de la coupe prise sur l'alignement du fossé et représentant l'autre côté de la même poche d'érosion, C et D sont les deux érosions peu accentuées qui étaient visibles en octobre 1880 dans le talus extérieur du grand

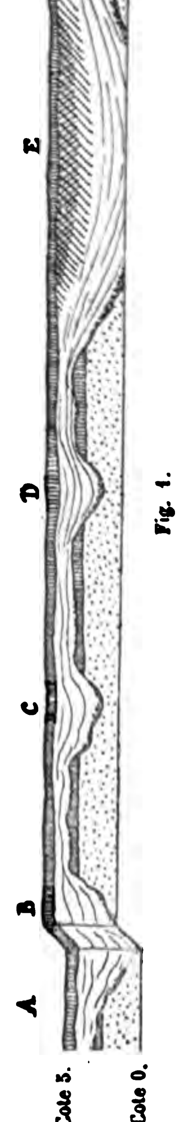


Fig. 1.

fossé occidental et E représente la grande érosion fluviale lit principal du cours d'eau ayant dû couler autrefois sur l'emplacement du fort de Lierre. La coupe se continuait au N.-E. par des récurrences en poches fluviales peu accentuées, comme en C et D, et elle se terminait par une dernière poche assez développée.

Les fossés des petits côtés du quadrilataire ne montraient rien de particulier, mais dans les coupes du grand fossé oriental on retrouvait, à la hauteur du saillant Est du fort et s'étendant un peu vers le Nord, les sables fluviaux dont la stratification oblique et entrecroisée était ici curieusement accentuée.

Quant aux ossements quaternaires, dont nous vîmes un certain nombre d'échantillons réunis par les soins de M. le Capitaine Van Sprang et dont nous trouvâmes nous-mêmes un certain nombre, ils ne paraissaient nullement provenir des poches fluviales A, C, D, E, du fossé de gauche ni des dépressions correspondantes du fossé longitudinal droit. Ils semblaient plutôt avoir été recueillis vers les parties médianes et supérieures des talus, qui, hauts de 5 mètres, s'arrêtaient à la cote 0, et leur gisement semble avoir été localisé dans les zones post-miocènes reliant entre elles les diverses érosions fluviales par leurs parties les moins profondes.

Telles sont, à grands traits, les observations qui nous amenèrent à constater, M. Rutot et moi, que les fossés du fort de Lierre constituaient un remarquable et même l'unique affleurement du miocène fossilifère sur le territoire de la feuille, en même temps qu'ils faisaient connaître un nouveau gisement d'alluvions quaternaires à *Elephas primigenius.*

Si la carte géologique publiée à l'échelle 1/20000 par MM. van Ertborn et Cogels ne contient absolument aucune indication relative à ces faits, leur texte explicatif en dit

cependant quelques mots et le 3e fascicule de leurs « Mélanges géologiques » publié en 1881 contient le résumé des observations faites par nos confrères dans les fossés du fort.

Ce qu'il importe le plus de définir, c'est le dépôt rapporté par eux au *pliocène diestien*, ce dépôt introuvable jusqu'ici dans mes explorations sur la feuille de Lierre; nous verrons ensuite quels renseignements fournissent sur ce point les observations détaillées que M. Rutot et moi avons faites dans les coupes étudiées par nous.

Dans leur texte explicatif du levé géologique de la feuille de Lierre, MM. van Ertborn et Cogels se bornent à dire (p. 6) que « les observations qu'ils ont eu l'occasion de faire dans les fossés du fort de Lierre, leur ont montré, au-dessus des sables à Pétoncles fossilifères, un horizon graveleux et une couche de sable glauconifère plus fin qui, par ses apparences minéralogiques, ne pouvait être classé dans les sables à Pétoncles. »

A ceci ils ajoutent simplement : « Nous avons rapporté cette formation au système diestien » et aucun autre élément d'appréciation n'est fourni ailleurs dans ce texte.

Dans le 3e fascicule des « Mélanges » cités plus haut, il est dit, p. 83 : « Le 4 février (1880) nous avons exploré à
» nouveau les parties visibles des talus et nous avons
» constaté *de la manière la plus certaine* la présence du
» système diestien au-dessus des sables fossilifères de
» l'étage supérieur du système anversien. »

Si l'on cherche sur quoi sont basées ces certitudes, on trouve (p. 85) les détails suivants :

« SYSTÈME DIESTIEN. — Immédiatement au-dessus des
» sables glauconifères anversiens avec fossiles *in situ*, on
» observe une couche de fossiles brisés et roulés, remaniés
» de la couche sous-jacente et, parmi ces débris, des cailloux
» de silex noir, dont quelques-uns de forme très irrégu-

» lière. Ce niveau caillouteux est très persistant dans le
» fossé du sud.

» Au-dessus de ce niveau à éléments grossiers, on » trouve du sable glauconifère qui renferme des grains de » quartz plus gros; ce sable est coloré en vert et a pris une » apparence argileuse par suite de la décomposition de la » glauconie. Nous avons observé dans cette couche *Ostrea* » *navicularis*, Brocc. et des vertèbres de cétacés. »

Voilà donc le pliocène diestien de nos confrères nettement défini par eux-mêmes, et sa base caractérisée par une couche de fossiles *brisés*, *roulés* et *remaniés*, mélangés avec des *cailloux très irréguliers de silex;* quant à sa faune, elle est constituée par *des vertèbres de cétacés* et l'*Ostrea navicularis*, fossile qui certes n'a pu être représenté par de nombreux exemplaires, sans quoi les recherches de M. Rutot et moi nous l'eussent fait découvrir.

De ceci il paraît résulter que c'est vraisemblablement la découverte d'une ou deux valves d'*O. navicularis* (*O. cochlear*) remaniés au même titre que les vertèbres de cétacés, et que les fossiles triturés miocènes localisés plus à la base de ce dépôt glauconifère, qui a engagé MM. van Ertborn et Cogels à assimiler au pliocène diestien ce dépôt, dont les caractères et surtout dont la composition comme l'aspect des éléments de base auraient dû engager plutôt nos honorables confrères à admettre l'origine post-tertiaire et non marine.

Comme il ne faut rien négliger pour élucider ce point en litige, je ferai remarquer le constraste existant entre la description précédente donnée en 1881 du prétendu « sable diestien » du fort de Lierre et ce qu'en disent deux ans plus tard (en mars 1883) MM. van Ertborn et Cogels ([1]) dans

([1]) *Observations de MM. O. van Ertborn et P. Cogels sur le travail de MM. Van den Broeck et Rutot, relatif à leurs levés géologiques.* Annales Soc. Roy.

un travail ayant pour but de défendre le bien fondé de leurs levés géologiques, dont la valeur avait été contestée par moi, en avril 1882 [1].

Nous lisons « Le fond des fossés (du fort de Lierre) était
» occupé par les sables anversiens à *Pectunculus pilosus* ;
» nous avons publié (*V. Mélanges paléontologiques*, p. 84)
» la liste des fossiles que nous y avons recueillis. Immédia-
» tement au-dessus de cette couche se trouvait un lit de
» cailloux, formant un niveau nettement caractérisé. Sur ce
» lit de cailloux, reposait une nouvelle nappe de sables glau-
» conifères, peu fossilifères, il est vrai, mais qui n'en ren-
» fermait pas moins des fossiles parfaitement *in situ*,
» entre autres l'*Ostrea cochlear*. Cette ostracée apparait à
» Anvers à la partie supérieure des bancs de Pétoncles,
» mais ne se trouve pas au sein de ces bancs. Au-dessus de
» la couche de cailloux du fort de Lierre, nous la considé-
» rons comme caractéristique des dépôts diestiens. Nous
» avons là encore un fait que rien ne peut infirmer ; cela est. »

Les nécessités de la défense du Diestien ont donné lieu de 1881 à 1883 à une curieuse évolution dans l'exposé des faits observés. En 1881 (*V. Mélanges géologiques*, p. 85), il existait « au-dessus des sables miocènes anversiens avec fossiles *in situ* une couche de fossiles brisés et roulés, remaniés de la couche sous-jacente et, parmi ces débris, des cailloux irréguliers de silex noirs. » Puis dans le sable glauconifère venant au-dessus, nos honorables confrères « ont observé l'*Ostrea navicularis* et des vertèbres de cétacés. » En 1883, il n'est plus question de fossiles brisés, roulés et remaniés. Les « cailloux irréguliers de silex »

Malacologique de Belgique t. XVIII, 1883. Bulletin, séance du 4 mars 1883, p. XXXIII — LXVII.

(1) *Note sur les levés géologiques de MM. van Ertborn et Cogels*, par Ernest Van den Broeck. Ann. Soc. Roy. Malacolog. de Belgique, tome XVII, année 1882, Bulletin, séance du 1er avril 1882, pp. LXXIV — XCVI.

sont devenus un niveau nettement caractérisé (mais non *caractéristique du Diestien* assurément !). *Ostrea navicularis*, sans mention du nombre ni de l'état de conservation, et accompagné de vertèbres de cétacés, s'est transformé en « des fossiles parfaitement *in situ*, *entre autres l'Ostrea cochlear*. » Et quels sont donc ces *autres fossiles parfaitement in situ?*

Il suffit d'exposer, sans autres commentaires, ces modifications d'exposé pour que l'on puisse considérer comme absolument acquis, soit que rien n'était *in situ*, dans le soi-disant Diestien du fort de Lierre, ou bien que MM. van Ertborn et Cogels ont identifié à tort, à la couche décrite par eux en 1881, des dépôts glauconieux supérieurs du miocène contenant vraiment *in situ* l'*Ostrea cochlear*, ainsi que quelques cailloux de silex noir. Ceci est même d'autant plus vraisemblable que j'ai, à diverses reprises et dans plusieurs niveaux des bancs coquilliers miocènes à *Pectunculus pilosus* du fort de Lierre, constaté la présence de cailloux de silex épars en petit nombre et mélangés avec les valves des Pétoncles, etc. L'*Ostrea cochlear* appartient d'ailleurs non seulement à la faune des sables à *Pectunculus pilosus* mais encore à celle de l'horizon miocène sous-jacent à *Panopœa Menardi*. Ce fossile est donc bien loin d'être caractéristique du Diestien.

Il serait encore intéressant de demander à MM. van Ertborn et Cogels de nous faire connaître, outre les noms des *autres fossiles in situ* qu'ils ont trouvés — et signalés à partir de 1883 seulement — avec l'*Ostrea cochlear*, celui du groupe de *Cétacés* dont les ossements ont été recueillis en même temps, mais auxquels ils ne font allusion que dans leur communication de 1881.

Ceci constaté, nous allons rapidement décrire les principales coupes étudiées par M. Rutot et par moi lors de nos courses au fort.

La figure ci-dessous représente la coupe prise au point A du croquis diagrammatique précédent, c'est-à-dire à l'angle Sud-Ouest des fossés du fort et en un point qui se trouvait un peu en relief de l'alignement du talus extérieur du grand fossé longitudinal gauche.

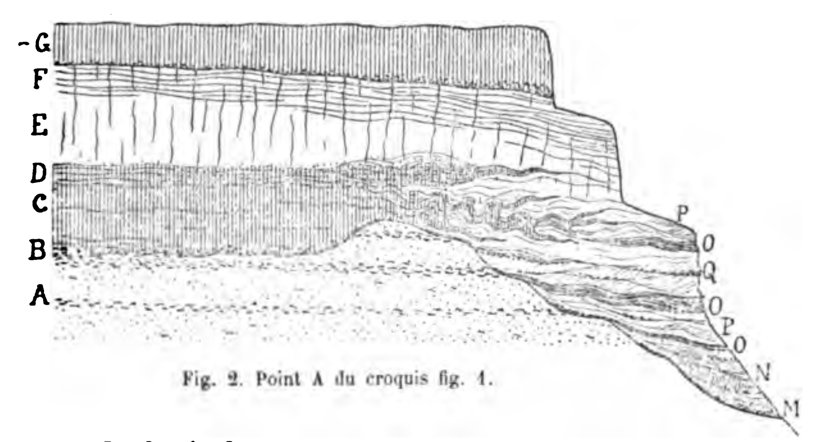


Fig. 2. Point A du croquis fig. 1.

Le dessin de cette coupe montre, à première vue, que l'on se trouve ici en présence des bords d'une érosion fluviale, qui s'enfonce vers la droite. Pour plus de facilité, nous étudierons successivement chacune des parties latérales, assez différentes de la coupe.

RÉGION DE GAUCHE.

A. Sable foncé, gris noirâtre, très glauconifère, à grains fins mélangés de grains quartzeux grossiers. Le dépôt est légèrement argileux et grisâtre par places. On y constate, à divers niveaux, des bancs coquilliers bien *in situ* de *Pectunculus pilosus L.* parfois bivalves,ainsi que quelques autres coquilles miocènes telles que *Lucina borealis L.* (souvent bivalve) *Venus multilamella* Lm. *Cytherea incrassata* J. Sow (= *Venus Nystii* d'Orb,) *Astarte concentrica*

Goldf. *A. radiata* Nyst et West. *Nucula Haesendoncki* Nyst. *Pecten Brummeli* Nyst, *Isocardia lunulata* Nyst, *Cyprina* sp.

J'ai constaté aussi la présence d'*Oxyrhina trigonodon ?* Ag. et de *Carcharodon megalodon* Ag. et celle, au niveau des bancs coquilliers à Pétoncles, de rares cailloux de silex noirs épars parmi ces coquilles. Dans le terre-plein de cette partie de la coupe, le dépôt fossilifère miocène n'est visible que sur 1 mètre de hauteur; mais plus loin, il est mis à découvert sur environ deux mètres. Dans certaines parties des talus du fossé oriental, on peut même l'observer sur trois mètres et l'on y découvre alors plusieurs bancs de Pétoncles réguliers et horizontaux.

A première vue, ces sédiments miocènes doivent être rattachés à l'horizon supérieur à *Pectunculus pilosus*. Toutefois, parmi les espèces énumérées ci-dessus, le *Pecten Brummeli* est seul caractéristique de ce niveau. Les autres coquilles de cette petite liste se retrouvent dans l'horizon miocène inférieur à *Panopœa Menardi.*

Les bancs de Pétoncles, qui paraissent manquer dans l'horizon inférieur à Panopées, constituent un assez bon point de repère.

B. Niveau de cailloux noirs ou bleuâtres de silex, souvent irréguliers, *parfois anguleux* et en général peu arrondis et ovoïdes. Ces cailloux, d'abondance variable, sont mélangés avec des débris coquilliers miocènes triturés, représentant surtout les Pétoncles des bancs sous-jacents.

D'après les notes de ma première excursion du 7 octobre, on y aurait trouvé des ossements de mammifères quaternaires. Je n'en ai cependant point notés à ce niveau lors de ma seconde exploration du 18 octobre.

C. Sable glauconifère peu dense, dont l'aspect terreux ou spongieux parait dû (comme dans ma vérification du sondage n° 32) à l'intercalation de matières tourbeuses et de

matières limoneuses légères : brunes, quand elles sont humides, grises à l'état de dessiccation.

Le dépôt est d'un brun chocolaté avec panachures limoneuses parfois stratifiées. Il ne nous a fourni aucun vestige de fossile *in situ* ou remanié.

D. Après un développement de 0m80, le niveau précédent passe à une zone de 0m30, constituée par un sable fin, d'un brun jaunâtre, assez compacte, avec panachures brunâtres et où l'on peut observer de minces traînées verticales de verdissement dues à la reconstitution des sels oxydés de la glauconie en hydrate ferreux, produite sous l'influence des racines tourbeuses ou décomposées, dont les vestiges indiquent, suivant toute apparence, *un ancien sol continental ou marécageux.*

La description, fournie par MM. van Ertborn et Cogels, du dépôt si bien défini par ses cailloux irréguliers de silex et par son niveau coquillier à éléments remaniés, montre que c'est bien cet horizon qu'ils ont rapporté au *pliocène diestien,* — probablement à cause de la présence accidentelle, au-dessus du niveau de base, de valves remaniées d'*Ostrea cochlear* Poli.

Il me paraît difficile de rattacher à autre chose qu'à la série *post-tertiaire* cette couche dont — à part une ou deux valves sans doute du fossile ci-dessus indiqué — les vestiges organiques se réduisent à « une couche de coquilles brisées et roulées, remaniées de la couche sous-jacente » accompagnée de cailloux irréguliers et parfois anguleux de silex et enfin dont les sédiments supérieurs dénotent des traces de végétation lacustre ou continentale.

E. Quelques gros grains de gravier quartzeux épars séparent obscurément la couche précédente d'un dépôt gris jaunâtre de sable fin glauconifère, très argileux et cohérent, panaché et oxydé par places, passant par alternances stratifiées au dépôt suivant.

F. Sable fin, pointillé, homogène, présentant des zones et des panachures oxydées et concrétionnées, assez dures et de coloration rougeâtre.

Les dépôts E et F atteignent ensemble 1m20 d'épaisseur.

G. La coupe se termine, ici à gauche, par environ 0m50 de sable jaune quartzeux hétérogène, meuble ou cohérent, assez fortement pointillé de glauconie et dont la base est indiquée par un niveau graveleux à éléments hétérogènes : silex et quartzites anguleux et roulés. C'est le « campinien » de MM. van Ertborn et Cogels, rapporté par eux à une dernière phase *marine* de sédimentation quaternaire.

RÉGION DE DROITE.

L'érosion fluviale a ici raviné les niveaux inférieurs, et la poche alluviale, formant la section du cours d'eau primitif, se montre bien caractérisée par sa stratification irrégulière et entrecroisée, par ses zones limoneuses et ses pelotes tourbeuses, par ses récurrences caillouteuses et graveleuses, par ses sables blancs et gris lavés contenant les éléments triturés et remaniés de couches tertiaires et quaternaires et enfin par la présence de quelques coquilles terrestres et d'eau douce.

Cette partie de la coupe, que j'ai tâché de représenter le plus fidèlement possible dans la région droite de la figure 2 (voir p. 401), fournit un intéressant exemple de sédimentation courante au sein des eaux d'une rivière à régime impétueux.

La base de la poche fluviale se trouve à deux mètres sous le sol du terre-plein de la partie gauche de la coupe. On y observe de bas en haut :

M Accumulation de débris coquilliers miocènes triturés et brisés, mélangés avec des cailloux roulés de silex noir et parfois blond. On y trouve, outre quelques coquilles fluviatiles : Cyclas, Lymnées, etc., des ossements roulés

d'*Elephas*, de *Rhinoceros* et de *Cervus*, le tout en petite quantité et dans un mauvais état de conservation.

Nous en avons retiré une défense de Mammouth toute effritée. Des galets arrondis de limon noir et de limon tourbeux accompagnaient ces débris, ou plutôt les sables qui les recouvraient.

N Des sables quartzeux lavés, mélangés avec de gros grains graveleux et généralement disposés sous forme de strates entrecroisées en guirlande, s'élèvent à environ deux mètres de hauteur dans la poche fluviale.

Au sein de ces sables, on constate des zones sinueuses, continues ou lenticulaires, constituées tour à tour par :

O des zones de limon fin noir, terreux, homogène, représentant de vrais lits de vase alluviale.

P des zones de sable fin, gris, lavé, très chargé de fine glauconie noire et très homogène dans toute sa masse, d'ailleurs peu épaisse. Stratification généralement entrecroisée.

Q Des récurrences graveleuses et caillouteuses accompagnant ou supportant des zones de sables grossiers. De nombreux débris coquilliers triturés accompagnent ces récurrences grossières et caillouteuses, indices des variations du régime fluvial.

Nous arrivons maintenant aux sédiments correspondant à la formation C D E de la région de gauche de la coupe. Or, cette formation se prolonge avec son aspect tourbeux caractéristique, sous forme de flammules irrégulières remaniées qui vont en s'éteignant dans les strates de sable gris fin de la partie supérieure de la poche fluviale qui semble avoir remanié ce niveau glauconifère tourbeux C D E.

Quant aux couches E F G de la région gauche de la coupe, elles se prolongent assez normalement au-dessus de l'érosion fluviale, avec cette différence que les niveaux

E et F acquièrent un aspect plus nettement stratifié et se montrent plus sableux.

Quant au dépôt sableux supérieur G, il s'épaissit un peu, car il atteint ici 0m85 de développement et les cailloux hétérogènes de sa base s'accentuent assez vivement ([1]). Les 0m40 supérieurs de cet horizon superficiel sont un peu concrétionnés et durcis par oxydation.

Si l'on récapitule les données de cette coupe, on constate une superposition générale de quatre horizons distincts, à savoir: 1° le substratum tertiaire à faune marine miocène *in situ* ; 2° un sable léger et tourbeux sans fossiles débutant par une couche à éléments remaniés et se terminant par des indices de végétation lacustre ou continentale ; 3° un dépôt fluvial représenté par une section transversale localisée en poche traversant les deux niveaux précédents et s'étendant supérieurement en une nappe régulière débordante, formée de sables argileux ; 4° une formation sableuse, peu épaisse, avec graviers et éclats de silex répandus à la base et constituant le manteau superficiel du sol de la région.

D'après MM. van Ertborn et Cogels, ces quatre niveaux devraient respectivement représenter le miocène à *Pectunculus pilosus*, le pliocène diestien, le quaternaire fluviatile et le quaternaire marin campinien ou supérieur.

Plutôt que d'opposer nos conclusions à ces vues, nous continuerons d'abord l'exploration des fossés du fort, en suivant la paroi extérieure du grand fossé occidental.

([1]) Les graviers et cailloux hétérogènes de la base du manteau sableux ou argilo-sableux superficiel paraissent plus volumineux et plus abondants dans la région du fort de Lierre que partout ailleurs sur le territoire de la feuille.

Des 34 sondages de MM. van Ertborn et Cogels qui ont percé ce prétendu « quaternaire campinien », il en est 10 seulement, de l'aveu de nos confrères, qui ont rencontré des graviers au contact des dépôts sous-jacents. On comprend difficilement, en présence de ces faits, comme de bien d'autres que je me réserve d'exposer en temps et lieu, la possibilité du maintien d'une thèse de *sédimentation quaternaire marine* pour expliquer l'origine du « Campinien. »

Au point B, qui se présente sans tarder, nous nous trouvons en présence du bord droit de l'érosion fluviale dont la coupe précédente nous a fait voir la rive gauche.

L'étude de cette coupe, haute de 5 mètres, nous procure les données suivantes, représentées graphiquement dans la figure 3, ci-dessous, qui représente la coupe du point B dans le croquis de la figure 1.

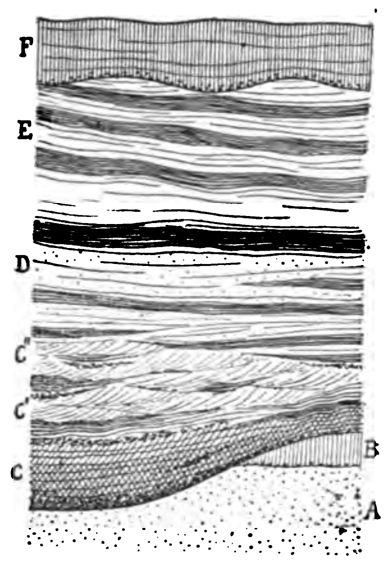


Fig. 3. Point B du croquis fig. 1.

A. Sable glauconieux fossilifère miocène.

B. Sable brunâtre chocolaté, léger, tourbeux, homogène, non fossilifère, sauf à sa base où se trouvent réunies, avec quelques cailloux noirs, des coquilles remaniées du dépôt tertiaire sous-jacent.

C. C' et C''. Alternances de débris remaniés et triturés coquilliers, formant des lentilles et des guirlandes discontinues au sein des sables lavés (C'), en stratification tourmentée et entrecroisée, lesquels contiennent quelques coquilles d'eau douce éparses à divers niveaux et généralement brisées.

Vers le haut, les sables stratifiés deviennent plus fins, (C'') grisâtre clair, et contiennent quelques lits et alternances limoneuses, ainsi que des zones tourbeuses peu accentuées.

D. Récurrence de sable plus grossier toujours lavé, grisâtre et stratifié.

E. Argile sableuse, verdâtre clair, dure et cohérente, alternant avec des lits minces sableux stratifiés, à grain assez fin. Cette argile présente un aspect *poldérien* bien accentué et indique un régime à courant moins rapide que vers le point de nos premières observations.

F. Sable jaunâtre, pointillé, superficiel ; épais de 0m80 et reposant sur un mince lit graveleux avec éclats de silex hétérogènes, noirs, bruns ou rougeâtres.

Cette coupe rappelle assez exactement la série observée au point A ; les variations locales à petite distance étant d'ailleurs caractéristiques des formations de ce genre.

En continuant l'exploration du talus extérieur du grand fossé occidental ou de gauche, nous pouvons aisément constater que les sables fluviaux, bien reconnaissables à leur aspect et à leur disposition irrégulière et ravinante, se continuent encore plus loin, mais à un niveau plus élevé que précédemment.

Le croquis de la figure 1 dénote en C et en D deux poches peu étendues, mais montrant des érosions bien visibles. La stratification entrecroisée et les débris coquilliers triturés y reparaissent bien accentués.

En avançant dans le fossé, nous nous trouvons bientôt en présence d'une large et profonde érosion dont le centre descend sous le niveau du plancher des fossés (cote O) et qui, remplie de sables et de limons fluviaux, doit représenter le lit principal du cours d'eau dont les autres parties de la coupe ont traversé les bras ou lits secondaires latéraux.

La figure ci-dessous représente le croquis de cette érosion fluviale, dont les données ci-après exposées compléteront la description :

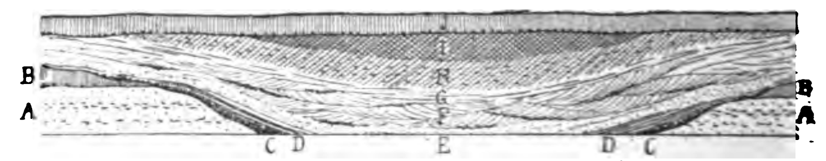


Fig. 4. Érosion fluviale de plein courant (point E du croquis fig. 1).

A. Sable glauconieux fossilifère miocène, avec bancs de *Pectunculus pilosus*.

B. Sable brunâtre, léger, tourbeux, non fossilifère, avec quelques cailloux épars et coquilles triturées à la base, qui est peu distincte par places.

C. Cailloux, graviers et coquilles tertiaires triturées de la poche d'érosion fluviale.

D. Alternances de strates limoneuses et de sable fin limoneux, disposées sur les flancs de la poche d'érosion fluviale.

E. Sable quartzeux pur, pointillé, verdâtre. Vers le centre de la coupe, les sables très lavés et purs sont d'un gris clair presque blanc, mais toujours pointillés de glauconie.

Vers les côtés extérieurs de la poche, le sable est plus fin et moins pur.

Il renferme alors une abondante quantité de coquilles fluviatiles et terrestres, représentées par les espèces suivantes : *Helix hispida* L. *Succinea oblonga* Drap. *Lymnœa palustris*. Drap. *L. limosa* L. *L. truncatula* Müll. *Planorbis complanatus* L. *Pl. rotundatus* Poir. *Pl. vortex* L. *Valvata piscinalis* Müll. *Valvata cristata* Müll. *Cyclas cornea* L. *Pisidium amnicum* Müll.

De petits amas et des linéoles végétales, constitués par des sphaignes et des mousses, encore bien reconnaissables, accompagnent ces coquilles, *dont l'épiderme est souvent conservé avec sa couleur* et dont l'aspect, *absolument moderne*, m'a particulièrement frappé lors de la revision de mes matériaux.

Il est à remarquer que les Cyclas, qui sont souvent bivalves, ont, plus particulièrement que les autres espèces, conservé leur *épiderme membraneux et coloré*.

Ces diverses coquilles, toutes très délicates, ne sont généralement ni brisées ni froissées. Leurs représentants

vivants habitent encore les eaux des fossés et des rivières environnantes. Leur aspect enfin ne rappelle en rien celui des coquilles analogues ou identiques, mais à test épais et plus minéralisé, que l'on rencontre dans les limons et dans les dépôts quaternaires de l'alluvion ancienne.

La plupart des espèces mentionnées ci-dessus ont été trouvées avec le même aspect et dans les mêmes conditions dans des formations incontestablement modernes de la région d'Anvers ([1]) et, d'autre part, des listes de coquilles terrestres et fluviatiles recueillies dans les alluvions tourbeuses duement quaternaires ou anciennes de plusieurs des cours d'eau de la plaine tertiaire belge ont fourni, il est bon de s'en souvenir, des espèces soit éteintes dans le pays, soit éteintes dans la région avoisinante de ces points d'observation ([2]).

F. Sables grossiers et graveleux de grand courant, bien lavés et mélangés avec des débris coquilliers miocènes remaniés. Ces sables, localisés vers le milieu de la poche d'érosion, contiennent les mêmes coquilles fluviatiles que la couche E, mais en plus petite quantité et à l'état souvent trituré.

J'ai encore constaté à ce niveau un fragment d'os de *Cervus*, des dents d'*Arvicola*, des otolithes de Trigles et des vertèbres de poissons miocènes.

J'ai aussi noté parmi ces débris triturés les espèces suivantes, appartenant au niveau miocène à *Pectunculus pilosus : Niso eburnea* Risso, *Dentalium costatum* J. Sow

([1]) Observations géologiques faites à Anvers à l'occasion des travaux de creusement des nouvelles cales sèches et de prolongement du bassin de Kattendyk par P. Cogels et E. Van den Broeck. — *Annales Société Malacol. de Belgique,* Tome XIV, 1879, Mémoires, p. 29-79, pl. III à VI. Voir les listes des pp. 78-79.

([2]) Voir dans le tome VI (1871) des *Annales de la Société Malacologique* les travaux de MM. Grégoire et Lecomte sur la faune malacologique des alluvions anciennes des vallées de la Senne et de la Dendre.

Ostrea ou *Anomia* sp. *Pecten Brummeli* Nyst. *Pecten Caillaudi* Nyst. *Limopsis anomala* Eichw. (L. *pygmæa*. Phil.) *Pectunculus pilosus* L. *Cardita orbicularis* Leath. *Astarte concentrica* Gold. *Astarte radiata* Nyst et W. *Lucina borealis* L. *Isocardia lunulata* Nyst. *Venus multilamella* Lmk. *Cytherea* sp. ainsi que *Lunulites rhomboidalis* v. Munst et *Cyathina firma* Phil.

G. Alternances sablo-limoneuses, épaisses de 0m50, formant la transition des sables de plein courant à la couche suivante.

H. Limon argileux noirâtre, homogène, stratifié, contenant des traces de sphaignes et de mousses et à peu près les mêmes coquilles fluviatiles que le sable E, mais montrant surtout une grande abondance de *Valvata piscinalis* Müll, ainsi que de nombreux *Cyclas cornea* L. Epaisseur : 1m50.

I. L'argile à Valvées passe à une argile verte, plastique, finement sableuse, dépourvue de coquilles fluviatiles, panachée d'ocre par places et rappelant nettement certains niveaux bien caractérisés de l'argile des polders de la région d'Anvers.

J. Sable jaune quartzeux pointillé, meuble ou cohérent, avec quelques graviers à la base.

Il est inutile de s'appesantir beaucoup sur la constitution des sédiments remplissant cette érosion fluviale. Nous sommes ici en présence d'un bon type normal de ces dépôts intéressants que l'on a rarement l'occasion d'étudier dans ces conditions; mais il reste à vérifier si les détails de la description donnée ci-dessus ne peuvent nous fournir d'éclaircissements sur l'âge de ces dépôts. Toutefois malgré les faits nouveaux observés ici, il sera préférable de ne conclure qu'après l'exploration du restant des fossés, qui peut-être compléteront les données acquises jusqu'ici.

Au sortir de la grande érosion fluviale, les sédiments

sableux de celle-ci se continuent latéralement vers la partie supérieure du talus extérieur; mais le dépôt devient plus homogène, assez fin, meuble et verdâtre. Le limon poldérien à Valvées a disparu.

Vers 250 mètres de l'extrémité des talus, on observe de nouvelles érosions bien marquées, contenant des sables lavés à stratification entrecroisée et contenant des pelotes de vase tourbeuse empâtant des coquilles d'eau douce.

Ces sables alternent avec des zones limoneuses privées de coquilles. La présence de pelotes de tourbe et de limon à Valvées dénote les variations de cours de la rivière du fort de Lierre, car elle est la preuve des *affouillements latéraux* qui dispersaient et dénudaient les zones primitivement hors des atteintes de la rivière et de ses bras et où une sédimentation antérieure et tranquille avait permis le dépôt de tourbes ou de vases.

Vers l'extrémité de la coupe, une nouvelle grande poche sableuse apparaît et avec elle le limon noir à Valvées.

Toute cette série d'observations a été faite sur la face extérieure du fossé, où les dépôts se voyaient plus nettement que sur la face intérieure, dans laquelle naturellement ils se trouvaient également représentés.

Le grand fossé longitudinal de droite, parallèle à celui dont je viens de terminer la description, se prêtait moins bien à l'observation au moment de nos visites. On y constatait toutefois aisément la répétition des dispositions observées de l'autre côté, mais reportées plus au Sud.

La direction oblique des érosions fluviales au travers du quadrilatère du fort était nettement saisissable. Le miocène paraissait généralement un peu mieux à découvert de ce côté et l'une des poches de plein courant nous a fourni la disposition suivante, illustrant bien le phénomène de stratification entrecroisée.

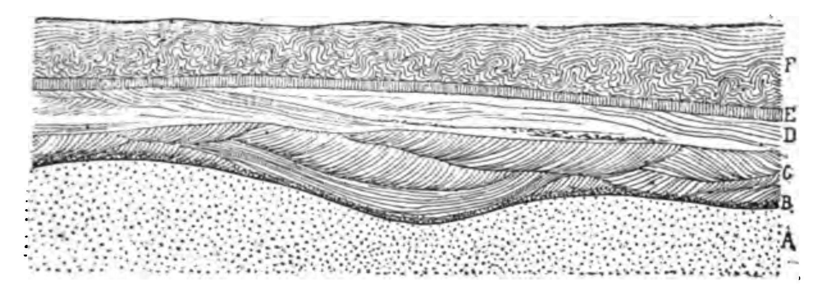


Fig. 5. Stratification entrecroisée de plein courant fluvial.

Des zones de sable fin lavé, homogène D, succèdent à des zones de gros sable graveleux C avec graviers et cailloux à la base B (celle-ci ravinant le sable miocène A). Ces alternances témoignent des intensités variables du courant fluvial, qui, alternativement, a déplacé et reconstruit ces strates caractéristiques de l'alluvionnement fluvial. Un mince lit horizontal E d'aspect marneux, sépare ces sables fluviaux d'un dépôt jaunâtre F finement sableux, à strates ondulées et contournées fort curieuses, telles que les représente la figure ci-dessous ; c'est ce dépôt à stratification ondulée — et nullement marine à coup sûr — qui constitue ici le manteau superficiel du sol.

Nous avons recueilli, M. Rutot et moi, épars dans cette partie des travaux, une assez grande quantité d'ossements quaternaires et surtout de défenses de Mammouth, que les terrassiers avaient exhumé de divers points des fossés, nullement répartis dans les érosions fluviales.

Le sable fin cohérent, foncé et glauconieux qui était resté attaché à la plupart de ces ossements, dont certains étaient d'ailleurs d'une grande fraîcheur comme état de conservation, dénotait clairement que *le gisement initial et principal de ces vestiges de la faune quaternaire n'était nullement constitué par les sables lavés ni par les limons des érosions fluviales.* Il est d'ailleurs facile par l'examen de ces osse-

ments, réunis actuellement au nombre de près de deux cents dans la salle du Mammouth du Musée R. d'Histoire naturelle de Bruxelles, de s'assurer du bien fondé de l'observation qui précède.

Quelques-uns d'entre eux se trouvent dans un état de fossilisation bien différent et montrent des marques incontestables de corrosion, en même temps que de remaniement. Ce sont ceux qui auront été trouvés dans les érosions fluviales où M. Rutot et moi en avons observé plusieurs en cet état, notamment une défense de Mammouth à moitié décomposée, une côte de Renne, etc.

L'énumération de ces ossements et la liste des mammifères quaternaires constatés au fort de Lierre, n'ont pas encore été publiées. Je crois donc bien faire de fournir cette liste et de signaler ainsi, à l'aide de l'énumération des ossements de chaque espèce, l'importance du gisement. Je laisserai de côté les pièces fragmentaires pour ne citer que les os entiers.

Rhinoceros tichorhinus. Il en a été trouvé une bonne partie de squelette *in situ*. Le Musée en possède, grâce aux beaux envois de M. le Capitaine Van Sprang, trois crânes avec deux mâchoires inférieures, un maxillaire, 21 vertèbres (atlas, cervicales, dorsales et lombaires), 4 côtes, 10 os iliaques, 2 omoplates, 13 humérus, 6 cubitus, 3 radius, 4 fémurs, 7 tibias, 2 astragales et 1 calcaneum, sans compter de nombreux fragments de toute nature.

Elephas primigenius. Le Musée en possède 19 défenses (dont l'une a 2 mètres de long sur 0^{m}52 de circonférence), 4 vertèbres, 11 côtes, 3 omoplates, 2 humérus, 2 cubitus, 1 radius, 2 fémurs, 5 tibias, 6 illions et 8 molaires.

Bos europœus. Un demi-crâne, un occipital, un frontal, deux noyaux de corne, une vertèbre dorsale, un bassin, un sacrum et une omoplate.

Bos taurus (¹). Un radius, un métatarsien.

Equus caballus. Deux parties de maxillaire, un fragment de tibia, un humérus, un radius, deux tibias, huit métatarsiens, deux métacarpiens et un fragment d'os iliaque.

Cervus tarandus. Un andouiller et deux fragments (ainsi qu'un débris de côte).

Cervus megaceros. Quatre fragments de bois et de couronne.

Ursus arctos. Deux radius.

Cette petite faune est nettement caractéristique du quaternaire inférieur de Belgique correspondant aux alluvions anciennes des cours d'eau de nos grandes vallées.

Nous sommes maintenant en possession de tous les éléments nécessaires pour reprendre l'examen des résultats fournis par l'ensemble de nos observations.

1° En ce qui concerne le miocène fossilifère, qui constitue partout le fond et la partie inférieure des fossés, nous n'avons recueilli d'autres éléments d'appréciation faunique que les espèces énumérées précédemment et auxquelles il faut ajouter *Panopœa Menardi* Desh., *Glycimeris angusta* Nyst et West. et *Flabellum appendiculatum* A. Brongn, citées par MM. Cogels et van Ertborn.

La presque totalité des espèces miocènes recueillies à Lierre se retrouve à la fois dans l'horizon inférieur à *Panopœa Menardi* et dans l'horizon supérieur à *Pectunculus pilosus*, de sorte que cette faune n'est pas bien caractéristique. Toutefois l'abondance du *Pectunculus pilosus* et sa disposition en bancs *in situ* à coquilles nombreuses et la présence du *Pecten Caillaudi* Nyst, du *Pecten Brummeli* Nyst, de *Glycimeris angusta* Nyst et West, suffit, avec l'aspect des sédiments, pour permettre de rapporter ceux-ci au niveau « miocène » supérieur à

(¹) D'après MM. van Ertborn et Cogels, le *Bos primigenius* aurait également été observé dans les déblais du fort.

P. pilosus, comme l'ont fait MM. van Ertborn et Cogels.

A remarquer toutefois la présence de *Cyathina firma* Phil., espèce encore non rencontrée jusqu'ici en dehors de l'horizon inférieur miocène, c'est-à-dire des sables à *Panopœa Menardi*.

2° Quant au prétendu pliocène diestien du fort de Lierre, nous avons vu par quoi il est représenté et combien cette détermination est peu fondée! L'exploration du soi-disant massif diestien de la feuille de Lierre nous avait d'ailleurs enlevé toute illusion à l'égard de l'existence de dépôts de cette nature. Il est à remarquer que l'enlèvement — qui devra sans doute être presque total — du sous-sol pliocène de la feuille de Lierre, donne lieu à une rectification de près de 4800 hectares sur la carte de nos confrères.

3° En ce qui concerne le quaternaire à *Elephas primigenius*, l'abondance et la diversité des restes des vertébrés caractéristiques de cet âge et leur parfait état de conservation, ainsi que l'exhumation d'ossements en séries parfois *in situ*, démontre à l'évidence que le dépôt quaternaire qui les contient existe largement développé dans les fossés du fort de Lierre. Or, ce dépôt ne peut être autre chose que le prétendu « diestien » de MM. van Ertborn et Cogels.

Les caractères signalés au cours des descriptions qui précèdent répondent entièrement à cette interprétation, à savoir : l'aspect et la nature des éléments de base de cette formation, l'absence de fossiles marins *in situ*, l'aspect spongieux et tourbeux du dépôt et enfin les indices de végétation continentale ou lacustre constatés à sa partie supérieure. Le caractère plutôt lacustre que fluvial de cette formation homogène s'accorde d'ailleurs fort bien avec les conditions normales d'un gisement de grands vertébrés quaternaires, dont les ossements n'eussent pu être obtenus si nombreux ni si bien conservés dans les sables et graviers

d'alluvions roulant au fond des eaux agitées de la rivière qui coulait, accompagnée de ses bras capricieux et changeants, à l'emplacement du fort de Lierre.

Nous arrivons maintenant aux érosions fluviales proprement dites, caractérisées par les limons, argiles, sables lavés et graviers avec coquilles miocènes triturées, qui s'observaient en maintes places le long des talus explorés.

Bien qu'à l'époque de mes courses au fort de Lierre, mon attention n'ait pas été spécialement attirée sur les relations latérales du sable tourbeux recouvrant le miocène avec les érosions fluviales, il est certain qu'on saurait difficilement contester que nous sommes ici en présence de deux phases sédimentaires différentes et successives.

Le plus ancien de ces dépôts étant rapporté aux alluvions quaternaires anciennes à *Elephas primigenius*, quel est l'âge des sables et limons fluviaux ?

La réponse à cette question nous sera principalement fournie par la région de la coupe figurée page 408 et que j'ai désignée dans le croquis de la page 395 par la lettre E.

Rappelons-nous, en contraste accentué avec la liste des vertébrés dûment quaternaires fournie tantôt, l'énumération des coquilles terrestres et fluviatiles exclusivement *modernes*, recueillies dans ces alluvions. Rappelons-nous l'épiderme *souvent coloré* et relativement frais que nous avons observé sur le test de ces coquilles si fragiles, notamment des *Cyclas*, etc. Rappelons-nous encore le contraste de ces caractères avec ceux offerts par le test épais, toujours privé de ses éléments organiques et épidermiques, des coquilles de l'alluvion quaternaire ancienne. Enfin, souvenons-nous que l'alluvion ancienne ou quaternaire, lorsqu'elle fournit un certain nombre de coquilles variées, contient généralement des formes ou des espèces éteintes, soit dans la région environnante, soit dans le pays.

Si à ces données l'on ajoute la présence, dans les sables

limoneux des érosions fluviales, de sphaignes et de mousses encore bien reconnaissables, absolument comme dans les *dépôts modernes* de la région d'Anvers et enfin la présence des argiles supérieures poldériennes et de l'*argile noire à Valvées*, dépôts argileux et vaseux qui se retrouvent *exactement avec les mêmes caractères* dans la région des bassins du port d'Anvers (¹), on arrive à ne plus douter de l'identité complète, absolue de ces deux séries de dépôts. Notre conclusion sera donc que les érosions fluviales localisées dans les coupes des fossés du fort de Lierre sont, non seulement postérieures au quaternaire à *Elephas*, mais encore d'*âge moderne* et identiques en tout point à celles observées dans la région des bassins d'Anvers, notamment aux nouvelles cales sèches et au prolongement du Kattendyk.

Nous nous trouvons donc en présence de cette hypothèse qu'un cours d'eau a dû traverser la région du fort de Lierre à l'époque moderne en affouillant, par les changements capricieux de son cours principal et de ses bras, le sol environnant formé par le sable tourbeux brunâtre qui devait constituer le gisement des grands mammifères quaternaires. Il est à remarquer que si des ossements de ces grands vertébrés se retrouvent dans les alluvions de ces eaux courantes, ils s'y trouvent au même titre que les nombreuses coquilles miocènes qui s'y rencontrent avec eux, c'est-à-dire comme le résultat tout naturel de l'affouillement des couches sous-jacentes.

Pour appuyer l'hypothèse ci-dessus exprimée, nous

(¹) Voir *Compte rendu de l'excursion faite à Anvers les 27 et 28 juillet* 1879 *par la Société Malacologique de Belgique*, par E. Van den Broeck. Annales Soc. Malac. de Belg., 2, XIV, 1879, Bulletins. Voir p. LXIX.

Voir aussi : *Observations géologiques faites à Anvers à l'occasion des travaux de creusement des nouvelles cales sèches et du prolongement du bassin du Kattendyk*, par P. Cogels et E. Van den Broeck. Ibid. Tome XIV, 1879. Mémoires, pp. 38 à 40, pp. 78-79.

ferons remarquer que l'on se trouve ici dans une région de plaines basses, parcourues par un réseau serré de rivières et de ruisseaux, vestiges d'un ancien état de choses plus accentué, que le travail séculaire de l'homme a profondément modifié mais qui dénote que dans les premiers temps de l'époque moderne, le régime fluvial de la contrée offrait un développement considérable.

L'examen de la carte topographique détaillée montre, par le cours capricieux et irrégulier des deux Nèthes, par les nombreux dédoublements de leurs lits, dont l'homme a grand'peine à contenir les envahissements, et dont les inondations fréquentes désolaient la contrée, il y a encore peu d'années, que l'hypothèse de cours d'eau modernes, mais aujourd'hui taris et perdus, vestiges peut-être d'anciens cours des rivières existantes, s'accorde parfaitement avec les conditions physiques de la contrée.

Il y a plus. Il existe précisément dans la région du fort de Lierre un petit ruisseau, le Schollebeck, qui s'étend de l'Est à l'Ouest entre la région immédiatement au Nord du fort et la ferme d'Anderstadt, au nord de laquelle il se jette dans la Nèthe. Or, ce ruisselet, si minime que la carte topographique au 1/40000 n'en mentionne même pas le nom, acquiert subitement dans le dernier demi-kilomètre de son parcours, où il est partout soigneusement endigué, une largeur considérable que la carte topographique au 1/20000 indique être de plus de moitié de la largeur de la Nèthe elle-même, soit, d'après l'interprétation topographique, une vingtaine de mètres.

Cette largeur, qui s'est ici maintenue grâce à l'endiguement, sans doute ancien, qui lui même indique un régime bien différent de celui du ruisseau actuel, permet de croire *qu'un cours d'eau important* venait autrefois de l'Est, coulant de la région du fort vers la ferme d'Anderstadt.

Si l'on consulte les anciennes cartes de la région, on remarque que déjà celles dressées il y a trois siècles, à de minimes échelles, attribuent au ruisseau du Schollebeck une importance beaucoup plus considérable que celle qu'une carte, même très détaillée, attribue de nos jours à la majorité des petits cours d'eau de ces plaines basses.

Ces mêmes cartes montrent des dédoublements locaux de lits de la Grande Geete qui ont complètement disparu de nos jours. C'est ainsi qu'une dérivation naturelle de cette rivière, qui se trouvait indiquée en 1550 comme située à mi-chemin entre elle et le fort de Lierre, soit à 1 kilomètre entre ces deux points, n'existe plus aujourd'hui, bien que l'on y retrouve comme vestige de cet ancien état de choses le ruisseau dit « du Fort » (dénomination qui n'a aucune corrélation avec le nouveau fort de Lierre).

Des cartes manuscrites remontant à quelques siècles plus en arrière dans l'histoire fourniraient sans doute d'autres données, précisant encore mieux la question; mais comme il est possible que le cours d'eau du fort de Lierre appartient plutôt, par l'époque de son complet épanouissement, à l'époque préhistorique qu'aux temps modernes proprement dits, les documents les plus désirables feront peut-être défaut.

Je compte, s'il y a lieu à controverse, achever ces recherches spéciales dans les anciennes cartes, et en attendant, je me borne à livrer à la discussion scientifique la thèse, assez solidement appuyée je pense, de l'âge post-quaternaire du cours d'eau en question et celle de son indépendance d'avec le gisement quaternaire à *Elephas primigenius*.

4° L'une des parties les plus difficiles de ma tâche se présente maintenant; mais comme les documents précis font ici entièrement défaut, je me bornerai à l'effleurer seulement. C'est la détermination de l'origine et de l'âge

du dépôt sableux ou argilo-sableux superficiel qui recouvre généralement le sol de la contrée et qui a couronné toutes les coupes que les fossés du fort nous ont fait passer en revue. MM. van Ertborn et Cogels font de ce « campinien inférieur » ou argileux un dépôt *essentiellement marin* et *d'âge quaternaire*. Je ne puis accepter ces vues, ensuite de l'étude détaillée que j'ai faite de ces dépôts pendant ces dernières années. Dailleurs il va de soi que le recouvrement de masses d'alluvions que je considère comme *modernes*, par les sables et limons argileux du « campinien quaternaire » s'oppose systématiquement à une interprétation de ce genre. Il en résulte que, pour moi, les dépôts superficiels réunis sous l'étiquette commode de « campinien » ne sont nullement quaternaires, comme le sont bien dûment, au contraire, les alluvions sableuses anciennes du vrai « campinien » limbourgeois — seuls dépôts sableux et caillouteux du Nord auxquels M. Rutot et moi avons proposé de réserver la dénomination de « campiniens ».

Ces prétendus sables quaternaires de la région qui nous occupent forment un complexus d'âge moderne, très variable dans ses origines, dans son mode de dépôt et dans ses caractères.

J'y vois tour à tour des dépôts d'alluvionnement et d'inondation post-quaternaire, des zones détritiques en place ou remaniées, très souvent des formations purement *éoliennes*, ou même de simples zones de transformation mécanique et chimique du sol sous l'influence séculaire des cultures, des plantations sylvaines, etc.

La distinction de ces différents cas, parfois facile, n'est cependant pas toujours possible ; d'autant plus que l'absence de preuves matérielles fait que l'on se heurte souvent à de simples interprétations, que chacun envisage à sa manière et sur lesquelles l'accord est difficile à obtenir.

Au surplus, je crois difficile et prématuré de se pro-

noncer plus spécialement que ne l'indiquent les données précédemment fournies et j'attendrai de nouvelles études pour compléter cet exposé.

Les observations réunies dans ce travail avaient d'ailleurs pour objectif d'établir, comme elles l'ont fait méthodiquement : 1° que le sous-sol tertiaire de la région de Lierre, et probablement de la feuille tout entière de ce nom, est uniquement constitué par les deux horizons bien connus du miocène de la région d'Anvers, et par une minime zone d'argile oligocène rupelienne, localisée vers le bas cours de la Nèthe ; 2° que le pliocène diestien figuré sur plus de 4800 hectares sur la carte de MM. van Ertborn et Cogels n'a pu être rencontré nulle part dans toute l'étendue du massif qu'il est censé occupé; 3° que le gisement des grands vertébrés terrestres de la région est constitué par un dépôt d'alluvion quaternaire complètement lacustre à l'ouest et au nord-ouest de Lierre et d'aspect moins marécageux et plus homogène vers le sud-est de cette ville; 4° que des érosions fluviales post-quaternaires ou modernes ravinent ces derniers dépôts dans la région du fort de Lierre et contiennent les mêmes ossements à l'état remanié; 5° que l'hypothèse d'un dépôt marin quaternaire recouvrant paraît devoir être abandonnée pour l'ensemble du tertiaire de la feuille, pour faire place à la thèse d'un manteau d'origine tantôt alluviale, tantôt éolienne ou remaniée, d'âge moderne et postérieur aux alluvions fluviales post-quaternaires.

En livrant à la discussion scientifique les observations qui précèdent et les résultats qui en dérivent, j'espère que, grâce à cette discussion, les derniers points dont la démonstration n'est pas encore complète, pourront être élucidés aussi clairement que ceux qu'il m'a été donné de résoudre définitivement, et, si j'ai donné une certaine extension à l'exposé des faits précis concernant ceux-ci,

c'est parce qu'il m'a paru que la meilleure manière de démontrer le bien-fondé des connaissances nouvelles acquises sur la constitution géologique de la région étudiée, était d'en fournir les éléments précis d'appréciation et les preuves détaillées, contradictoirement au travail de levé de MM. van Ertborn et Cogels, qui m'a servi de base de comparaison.

ANNEXE.

La carte géologique de Lierre au 1/20000, publiée par MM. van Ertborn et Cogels, ne se trouvant pas entre les mains de tout le monde et n'étant pas facile à se procurer, j'ai cru utile de reproduire, d'après les données du texte explicatif de ces géologues, les coordonnées géographiques précisant, à l'aide des parallèles et des méridiens de minutes sexagésimales, la position de ceux de leurs sondages dont il a été question dans mes recherches de vérification. Pour plus de facilité j'y ai adjoint quelques indications pratiques permettant de déterminer approximativement l'emplacement de ceux des sondages de mes confrères auxquels j'ai fait allusion dans le cours du présent travail.

Sondage n° 15. — Long. 0°11' Est. Lat. 51°9'. Cote 9, au Nord de Klaplaer, près Lierre; 1650 mètres au Nord Ouest de la station de Lierre; à 770 mètres Nord Est du moulin de Klaplaer.

Sondage n° 16. — Long. 0°12' Est. Lat. 51°9'. Cote 7; à 1200 mètres à l'Est du précédent ([1]), près la ferme Franck

([1]) A remarquer que, mesurées dans trois exemplaires différents de la feuille de Lierre, publiée par MM. van Ertborn et Cogels, les distances séparant les sondages de l'Est à l'Ouest se sont régulièrement montrées être de 1170 mètres, au lieu de 1200 mètres, comme l'indiquent les conventions du tracé de leur réseau géométrique. Il y a là une source permanente de corrections dont il faut tenir compte dans l'application des données de notre annexe.

et à 1370 mètres au Nord du moulin de la route d'Oostmalle à Lierre (ville).

Sondage n° 20. — Long. 0°16' Est. Lat. 51°9'. Cote 7; à Goor, 4800 mètres à l'Est du sondage 16 et à 1250 mètres vers le N.N.E. du clocher de Kessel.

Sondage n° 26. — Long. 0°15' Est. Lat. 51°8'. Cote 5; à 2200 mètres au Sud-Sud-Ouest du sondage 20 et à 2000 mètres au Sud Ouest du clocher de Kessel.

Sondage n° 29. — Long. 0°11' Est. Lat. 51°7. Cote 3; contre la Nèthe au Nord d'Itterbeek, à 3704 mètres au Sud du sondage 15 et 830 mètres du bord occidental de la feuille.

Sondage n° 32. — Long. 0°14' Est. Lat. 51°7'. Cote 5 50; près du glacis oriental du fort de Lierre, à 3600 mètres à l'Est du sondage 29 et à 3600 mètres au Sud-Est de la station de Lierre.

Sondage n° 37. — Long. 0°12' Est. Lat. 51°6'. Coté 6; rive droite du Haegbeek à Tallaer, à 2000 mètres à l'Est du bord occidental de la feuille et à 2200 mètres au S.S.E. du sondage 29.

Sondage n° 30. — Long. 0°13' Est. Lat. 51°6'. Cote 7; entre Tallaer et Koningshoyckt, à 1200 mètres à l'Est du précédent et à 2200 mètres au Sud-Sud-Ouest du sondage n° 32.

Sondage n° 39. — Long. 0°14' Est. Lat. 51°6'. Cote 7; à Koningshoyckt, à 1200 mètres à l'Est du précédent et à 1852 mètres au Sud du sondage n° 32.

Sondage n° 40. — Long. 0°15' Est. Lat. 51°6'. Cote 9; à Koningshoyckt, à 1200 mètres à l'Est du précédent et à 2200 mètres au Sud-Sud-Est du sondage n° 32.

BIBLIOGRAPHIE

Silex renfermant de l'eau liquide.

COMMUNICATION

PAR

M. LE PROFESSEUR IS. KUPFFERSCHLAEGER.

Dans la séance du 15 janvier 1882, j'ai appelé l'attention de la Société géologique de Belgique sur les *calcédoines enhydres* de l'Urugay, au sujet desquelles un article intéressant avait paru dans le journal *La Nature* en décembre 1881. Aujourd'hui, je viens vous entretenir d'une découverte faite par M. Doigneau, à Nemours, et dont M. Stanislas Meunier a rendu compte dans *La Nature* du 12 septembre dernier.

Il s'agit d'un silex grossièrement sphéroïdal, de 45 millimètres de diamètre moyen, creux et renfermant, outre un noyau pierreux mobile, ce qui est fréquent, une notable quantité d'eau reconnaissable au bruit de clapotis qu'on produit par une brusque agitation.

Ce fait, que l'on a constaté plusieurs fois dans les concrétions quartzeuses aquifères, nommées *enhydres*, ne l'a pas encore été pour les silex, et c'est pourquoi M. Meunier le signale à l'attention des savants.

Il l'explique d'une manière analogue à celui de la présence de l'eau dans les enhydres, puisque, dit-il, « le silex est un résultat de dépôts successifs au sein d'une roche antérieurement formée. »

L'*enhydre* de Nemours a été recueillie, non dans la craie où elle a pris naissance, mais dans des graviers quaternaires de la vallée du Loing, où elle est restée parmi les résidus de la dénudation séculaire des roches secondaires.

Relativement à l'origine de l'eau incluse dans ce silex, M. Meunier dit que l'on peut d'abord supposer qu'elle provient de l'océan au fond duquel s'est déposé le sédiment où le silex était *in situ*; mais les silex étant d'âge fort postérieur à celui de la craie, puis qu'ils sont peut-être, au moins en partie, en voie de formation actuelle dans la profondeur des masses calcaires, il faut une autre explication, et voici celle qu'il donne: « la matière siliceuse étant loin d'être imperméable, puisque des quartz *enhydres* conservés dans les collections ne tardent pas à perdre de leur eau par porosité, et qu'on peut imprégner les agates d'eau miellée, d'acide sulfurique, etc., il doit en être de même du silex de Nemours, et l'on est en droit de rechercher, dans les conditions de son gisement au sein du quaternaire, la cause de l'existence de l'eau liquide dans l'intérieur de cette pierre.

Cette explication me paraît admissible et est analogue à celle que l'on donne de la formation de la *pierre meulière*: celle-ci est un silex dont la texture est criblée de cavités irrégulières, remplies par après d'une argile ferrugineuse et contenant aussi un peu d'eau.

Sur une faune paléocène de Copenhague,

PAR

A. von Koenen (1).

Notre savant confrère et correspondant, M. le professeur A. von Koenen, vient de publier sous ce titre un important travail, qui intéressera surtout les géologues adonnés à l'étude du tertiaire inférieur. C'est la description de 125 espèces de fossiles, la plupart nouvelles, qui ont été rencontrées à Copenhague, d'abord en 1868, lors de la construction d'une usine à gaz, dans des argiles lignitifères reposant sur les couches les plus récentes de la craie, puis dans des travaux plus récents au même endroit. Les premières recherches y avaient fait reconnaître, entre autres, un nautile à coquille épaisse, *Pholadamya margaritacea*, Sow., *Scala Johnstrupi*, Mörch *n. sp.* et quelques autres espèces tertiaires, se rapportant à divers niveaux. Les premières tendaient à ranger ce dépôt dans l'éocène. De nouveaux travaux ont fait rencontrer un nombre d'espèces bien plus considérable, et M. A. von Koenen s'est chargé de les décrire.

Nous n'avons pas à résumer cette description, qui est accompagnée de cinq planches supérieurement exécutées. Nous nous bornerons à donner les conclusions de l'auteur : elles intéresseront particulièrement nos géologues.

G. Dewalque.

(1) Ueber eine Paleocäne Fauna von Kopenhagen. (*Abh. der K. Ges. der Wiss. zu Goettingen*, XXXII. B., 1885.)

CONCLUSIONS.

Comme nous l'avons déjà dit dans la préface, les espèces décrites sont presque toutes nouvelles, ou diffèrent du moins en quelque point des espèces connues, bien que l'on connaisse des faunes marines analogues très riches, appartenant à l'éocène, à l'oligocène, au miocène, etc. La faune de Copenhague doit donc être rangée dans une autre série inférieure, c'est-à-dire dans le paléocène.

En ce qui concerne ce nom, nous ferons remarquer que nous partagions depuis des années l'opinion de bon nombre de collègues qui se sont occupés de la classification du tertiaire. Comparativement aux autres périodes tertiaires, la série éocène était trop vaste. Elle renfermait trop d'étages distincts, même après en avoir rattaché une partie à l'oligocène. Précédemment, ou bien si l'on ne voulait pas admettre une période oligocène, elle avait une étendue presque triple de celle du pliocène, par exemple.

Nous fûmes donc heureux d'apprendre que Schimper (*Traité de Paléontologie végétale*, III, p. 680) proposa en 1874 le nom de paléocène pour la partie inférieure de l'éocène. Il rangea dans cette série les sables de Bracheux, et les lignites, sables et grès du Soissonnais; c'étaient les formations tertiaires les plus anciennes qu'il connût. L'argile de Londres, au contraire, et ses équivalents continuèrent à être considérés comme éocènes.

Cette distinction fut surtout adoptée par M. G. de Saporta (*Le monde des plantes avant l'apparition de l'homme* ; Paris, 1879, p. 203-223, et *Revision de la Flore de Gelinden* ; Bruxelles, 1878). Généralement, cependant, les auteurs ne suivirent point cette nomenclature.

A notre avis, la limite entre l'éocène et le paléocène doit être tracée comme l'a proposé M. Schimper. D'après lui, l'éocène renferme :

Angleterre.	France.
Eocène supérieur : Barton Clay.	Sables moyens (Beauchamp).
Eocène moyen : Bracklesham, etc. beds.	Calcaire grossier.
Eocène inférieur : London Clay.	Sables inférieurs (Cuise).

Le paléocène comprend les couches situées entre l'éocène et le crétacé.

France.	Angleterre ou Belgique.
Paléocène supérieur : Lignites.	Woolwich and Reading series,
Paléocène moyen : Sables de Bracheux.	Thanet sand.
Paléocène inférieur : { Marnes strontianifères. Calcaire de Mons.	Calcaire pisolithique.

Ce qui plaide surtout en faveur de cette division, c'est que l'éocène ainsi délimité a une répartition et un développement essentiellement différents de ceux du paléocène. Par suite, la faune présente aussi des divergences caractéristiques. De plus, — et c'est un avantage au point de vue de la classification — le paléocène, l'éocène et l'oligocène, ainsi compris, renferment un égal nombre d'étages.

C'est sur notre proposition que M. Credner adopta cette division dans la dernière édition de son important *Traité de Géologie*, sans l'accompagner néanmoins d'explications spéciales; l'impression n'a pas rendu cette distinction suffisamment apparente.

En tout cas, il est maintenant un fait acquis, c'est que l'éocène, aussi bien que l'oligocène, constitue une série aux limites naturelles et tranchées, dont les étages sont reliés plus intimement entre eux; tandis que la faune du paléocène, et surtout la faune marine, n'est encore que fort imparfaitement connue.

Parmi les faunes marines les plus importantes du paléocène, Deshayes décrivit et représenta celle des sables de Bracheux (ceux de Noailles et d'Abbecourt inclus) et les faunes un peu plus récentes des sables d'Aizy, de Jonchéry et de Châlons-sur-Vesle, qui doivent être rangés au moins à la limite du paléocène (*Coquilles fossiles*... et *Animaux sans vertèbres des environs de Paris*). Sowerby (*Mineral Conchology*), Morris (*Quart. Journ. Geol. Soc.*, vol. VIII), Edwards et Searles Wood (*Eocene Mollusca, Paleontogr. Soc.*) firent connaître un certain nombre d'espèces des sables de Thanet, de la série de Woolwich et de Reading, et des *Oldhaven beds*. Ce fut M. Whitaker qui, en 1866, donna dans son important ouvrage *On the Lower London Tertiaries of Kent*

(*Quart. Journ. Geol. Soc.*, vol. XXII, p. 404-435), des listes comparatives et plus complètes de fossiles. Seulement, bon nombre d'échantillons n'étaient déterminés que sous le rapport du genre; probablement à cause de leur mauvais état de conservation. Les listes que M. Prestwich (*Strata between the London Clay and the Chalk; Quart. Journ.*, 1850; et *Correlation of the Eocene of England, France and Belgium, Quart. Journ.*, 1854 et 1857) avait publiées précédemment étaient certainement bien moins complètes. Enfin, M. W. Whitaker publia en 1872 (*Memoirs of the Geolog. Survey of England*, etc., vol. IV, part 1) un travail approfondi, avec des listes un peu plus complètes des restes organiques du paléocène et de l'éocène du sud-ouest de l'Angleterre (*The Chalk and the Eocene Beds of the Southern and Western tracts*). De nombreuses coupes montrent le développement et la succession des étages.

Depuis une vingtaine d'années, on a publié des travaux bien plus nombreux et en même temps plus utiles, se rapportant aux couches paléocènes de la Belgique; et surtout, grâce à l'importante découverte des fossiles du *Calcaire grossier de Mons* (système montien) par MM. Cornet et Briart. Cette faune est très bien conservée et renferme surtout des espèces marines; malheureusement, la description n'a pas entièrement paru (*Mém. cour. de l'Acad. roy. de Belgique*, 1870, 1873 et 1877). Cette faune renferme si peu d'espèces communes aux faunes plus ou moins analogues du bassin de Paris, qu'elle doit présenter une différence d'âge assez notable. Au reste, ce terrain repose aux environs de Mons sur les couches supérieures du crétacé, tandis qu'il est recouvert par des couches qu'on a rattachées au tertiaire inférieur, ou même au crétacé, par les argiles, marnes et sables siliceux ou glauconifères des étages heersien et landenien inférieur.

Les géologues belges ont également rangé dans ce dernier les sables et grès calcareux, siliceux, etc., appelés *Tuffeau* de Lincent, Wanzin, etc. dans le Limbourg; puis les sables glauconifères siliceux de Tournai, etc. De Ryckholt, dans ses *Mélanges paléontologiques*, en fit connaître un

certain nombre d'espèces, appartenant aux pélécypodes, sauf *Scalaria Angresiana*, deux *Calyptraea* et un *Dentalium*. Plus tard, M. Dewalque (*Ann. Soc. geol. de Belgique*, tome VI, 1879, p. 156 en donna une revision; et en même temps MM. Vincent et Rutot publièrent (*Ib.*, p. 69 et suiv.) un résumé de leurs opinions concernant le Tertiaire belge (surtout le paléocène et l'éocène), avec des listes comparatives de fossiles; M. Mourlon les reproduisit presque sans aucun changement (*Geologie de la Belgique*, II, 1881, p. 146). Précédemment déjà, M. Vincent avait décrit et représenté, en 1876 (*Ann. Soc. Malac. de Belgique*, t. XI), une faune essentiellement marine, petite, mais fort intéressante, du tuffeau de Lincent, Wanzin, etc.

La faune du calcaire de Mons est très riche en cérithes, turritelles, etc.; elle possède un facies ressemblant quelque peu à celui du calcaire grossier du bassin de Paris. Celle de Lincent, Wanzin, etc., décrite par M. Vincent, est, au contraire, riche en pleurotomes : elle est analogue à celle du *London Clay*, du *Barton Clay* et surtout à celle de Copenhague. Les séries d'espèces des deux assises se ressemblent à première vue au point qu'on inclinerait à croire à leur identité.

Une comparaison plus minutieuse conduisit toujours à des différences plus ou moins considérables. Souvent cependant, la comparaison était impossible, car les spécimens belges se composent presque exclusivement de noyaux et d'empreintes. L'état de conservation en est, en général, assez défectueux; il est surtout fort difficile de reconnaître les spires extrêmes et la terminaison embryonnaire des gastropodes, la charnière, etc., des pélécypodes. Il en résulte qu'il sera, par exemple, fort difficile de reconnaître l'identité des pleurotomes [1] décrits par M. Vincent et des échantillons rencontrés autre part.

Nous ne saurions dire si les différentes assises belges rattachées au landenien inférieur appartiennent toutes au

[1] Souvent, la position du sinus n'est pas même connue, comme par exemple pour *P. Cornetii*, Vincent (non v. Koenen). Éventuellement, je voudrais proposer le nom de *Pl. Vincenti*.

même étage; mais à notre avis, quelques espèces au moins, comme *Cardium Edwardsi* et *Cucullaea crassatina* (*C. decussata*, Park) ne concordent pas avec les espèces de même nom des sables de Bracheux et du sable de Thanet ; de sorte que, si l'on remarque que d'autres espèces des genres *Cyprina*, *Natica*, etc., ne sauraient être déterminées avec certitude dans cet état de conservation, le parallélisme du tufeau de Wanzin, Lincent, etc., avec les sables de Bracheux perd bon nombre de ses points d'appui. Il serait donc possible que les sables belges recouvrant immédiatement le crétacé appartinssent, en partie au moins, à une formation plus ancienne que les sables de Bracheux.

En ce qui concerne la faune décrite de Copenhague, les foraminifères ne sauraient servir à une détermination de l'âge de la roche, car tous appartiennent à des espèces qui, d'après M. T. R. Jones et d'autres, possèdent une répartition verticale très considérable. Nous n'avons fait que suivre son opinion dans la détermination des foraminifères; car il faudrait avoir étudié pendant plusieurs années un nombre d'échantillons bien plus considérable que celui dont nous disposons. De cette façon, on pourrait se faire une opinion personnelle concernant la valeur de certains caractères de genres et d'espèces de cette famille, qui paraît être spécialement affectée par des différences de facies. Notons cependant que des espèces presque identiques se rencontrent dans les terrains tertiaires les plus anciens de l'Angleterre.

Les dents de poissons ne conviennent presque jamais à la détermination de l'âge d'un terrain ; ajoutez à cela que celles trouvées à Copenhague sont dans un mauvais état de conservation. Néanmoins, elles paraissent correspondre assez bien à celles de Wanzin et de Lincent.

En examinant les otolithes, M. le Dr Koken trouva qu'il n'y en avait peut-être qu'un seul identique à une espèce de l'oligocène de l'Allemagne du Nord, l'*Otolithus crassus*, Koken, appartenant probablement à un ganoïde du genre *Lepidosteus*. Cependant, on pouvait encore y remarquer des différences, bien qu'on n'eût que des échantillons polis.

Quoi qu'il en soit, toutes les espèces correspondent à des types très voisins du tertiaire de l'Allemagne du Nord.

Il en est de même d'un grand nombre de mollusques, surtout des pleurotomes, qui se rapprochent beaucoup des espèces du *London clay* et de l'argile rupelienne formant le groupe des *Pl. Selysi*, *Pl. Duchasteli*, *Pl. intorta*, *Pl. Volgeri*, etc. D'autres appartiennent, au contraire, à des types du tertiaire ancien ou ne s'élevant que jusqu'à l'oligocène inférieur, comme *Beloptera*, quelques *Fusus*, les *Pseudoliva*, *Liostoma*, *Solarium*. Quelques-uns, comme *Cinulia ultima*, font partie de genres qu'on n'a rencontrés que dans le crétacé, ou de types allant du crétacé au paléocène, comme *Scalaria Johnstrupi* (*Angariensis*), et *Cucullaea Dewalquei*, qui, par sa grandeur et sa forme, présente autant d'analogie avec les *Cucullaea* du crétacé supérieur qu'avec *Cucullaea decussata*, Park (*C. crassatina*, Lam.).

Comme nous l'avons fait remarquer dans la préface, il est donc fort remarquable — et ce n'est point une différence locale ou accessoire — que les pleurotomes, etc. appartenant à des groupes plus répandus se distinguent en quelque point des espèces communes, ne fût-ce même que par la terminaison embryonnaire ou la sculpture intermédiaire.

Si donc, d'après ce qui précède, nous pouvons déclarer avec plus de certitude que, sans aucun doute, notre faune de Copenhague appartient au paléocène, qu'elle se rapproche de l'époque des sables de Bracheux, tout en étant plus ancienne, il est tout aussi certain que jusqu'à ce jour nous ne connaissons pas encore avec certitude une faune identique, c'est-à-dire analogue et de même âge. Il faut peut-être excepter de ceci quelques faunes de la Belgique, rangées dans le landenien inférieur; l'étude de matériaux plus convenables pourrait montrer une analogie plus grande encore. En tout cas, elles ont ceci de commun, d'appartenir à des couches qui reposent toutes les deux directement sur le crétacé.

LISTE DES OUVRAGES

REÇUS EN DON OU EN ÉCHANGE

PAR LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE BELGIQUE

Depuis la séance du 15 novembre 1885 jusqu'à celle du 18 juillet 1886 (¹).

DONS (²).

Aubel, E. van. Recherches expérimentales sur l'influence du magnétisme sur la polarisation dans les diélectriques. Bruxelles, 1885.

Borre, A. Preudhomme de. Analyse de deux travaux récents de MM. Scudder et Ch. Brongniart sur les articulés fossiles. Bruxelles, 1885.

Brongniart, Ch. Les insectes fossiles des terrains primaires. Rouen, 1885, pl.

Castillo, Antonio del y Bàrcena, Mariano. El hombre del Pèñon. Mexico, 1885.

Cesàro, G. Description de quelques cristaux de calcite belges. Bruxelles, 1886.

Cogels, Paul. Notice bibliographique sur l'ouvrage de M. le Dr J. Lorié, intitulé : Contributions à la géologie des Pays-Bas. Bruxelles, 1885.

— Note sur la discussion soulevée par M. Van den Broeck à la séance du 5 septembre 1885 de la Société royale malacologique de Belgique. Bruxelles, 1885.

Congrès géologique international. 3me session. Berlin, 1885. Rapport sur la carte géologique d'Europe et

(¹) Les ouvrages dont le format n'est pas indiqué sont in-8°.
(²) Les noms des donateurs sont en italiques.

procès-verbaux des trois séances tenues à Berlin en 1885 par la Commission de la carte géologique d'Europe. Berlin, 1885. (Don de M. *G. Dewalque*).

— Rapport de la Commission pour l'uniformité de la nomenclature. Berlin, 1885. (Don de M. *G. Dewalque*).

Cornet, F.-L. et Briart, A. Sur l'âge du tufeau de Ciply. Réponse à MM. Rutot et Van den Broeck. Bruxelles, 1885.

Cotteau, G. Considérations générales sur les échinides du terrain jurassique de la France. Paris, 1885.

— La géologie au Congrès scientifique de Grenoble en 1885 et compte rendu du Congrès. Auxerre, 1886.

Dana, J.-D. Origin of coral reefs and islands. New-Haven, 1885.

De Koninck, L.-L. et Prost, Eug. Exercices d'analyse chimique qualitative. Liége, 1885.

Delvaux, É. Quelques mots sur le grand bloc erratique d'Oudenbosch, près de Bréda et sur le dépôt de roches granitiques scandinaves découvert dans la région. Bruxelles, 1885.

— Compte rendu des excursions de la Société royale malacologique de Belgique à Audenarde, Renaix, Flobecq et Tournai. Bruxelles, 1885.

— La vérité sous la carte géologique de Belgique, par un géologue. Bruxelles, 1885.

— Note succincte sur l'excursion de la Société géologique de Belgique à Spa, Stavelot et Lammersdorf en août-septembre 1885. Bruxelles, 1885.

— Sur l'exhumation du grand erratique d'Oudenbosch et sa translation au collège de cette commune. Liége, 1886.

— Sur l'existence d'un limon quaternaire supérieur aux dépôts caillouteux à *Elephas primigenius* et inférieur à l'ergeron. Liége, 1886.

— Note sur les relations qui existent entre le levé géologique de la planchette de Bruxelles, par M. A. Rutot et celui de la feuille de Flobecq. Liége, 1885.

— Le forage du Katsberg, près de Cassel. Liége, 1886.

— Les puits artésiens de la Flandre. Observations sur un forage exécuté en 1885, par M. le baron O. van Ertborn dans les établissements de MM. Dupont, frères, à Renaix. Liége, 1886.

— Compte rendu de l'excursion de la Société d'anthropologie de Bruxelles à Mesvin et Spiennes. Bruxelles, 1885.

— Sur les derniers fragments de blocs erratiques recueillis dans la Flandre Occidentale et dans le Nord de la Belgique. Liége, 1886.

Dewalque, G. Stries glaciaires dans la vallée de l'Amblève. — Filons granitiques et poudingues de Lammersdorf. Liége, 1885.

— Quelques observations au sujet de la note de M. E. Dupont sur le poudingue de Wéris. Bruxelles, 1885.

Dollo, M. L. Sur l'identité des genres *Champosaurus* et *Simœdosaurus*. — Lettre de M. le professeur Lemoine et réponse. Bruxelles, 1885.

Dorlodot, l'abbé H. de. Note sur la discordance du devonien sur le silurien dans le bassin de Namur. Liége, 1885.

Ertborn, baron O. van. Le puits artésien des glacières de Bruxelles. Anvers, 1886.

— *et Cogels, P.* Anvers à travers les âges géologiques. Le sol d'Anvers et l'Escaut. Bruxelles, 1886, in-4°.

Favre, Ernest. Revue géologique suisse pour l'année 1885. Genève, 1886.

Firket, Adolphe. Congrès géologique international. 3e session, 1885. Compte rendu sommaire. (Extr. de la *Revue universelle des mines...*, 2e sér., t. XVIII.) Liége, 1885.

Firket, Ch. Note sur plusieurs cas d'anchylostomasie observés en Belgique. Gand, 1884.

Forir, H. Notices bibliographiques, III. Liége, 1885.

Geikie, A. Le service géologique de la Belgique. Bruxelles, 1885. (Don de M. E. Van den Broeck.)

Höfer, H. Ueber Verwerfungen. Wien, 1886.

Huyssen, Dr. Ueber die bisheriger Ergebnisse der vom preussiger Staate ausgeführten Tiefbohrungen im norddeutschen Flachland und den bei diesen Arbeiten befolgten Plan. Halle, 1881, in-4°. (Don de M. *G. Dewalque*).

Jannel, Ch. Compagnie des chemins de fer de l'Est. Ligne d'Hirson à Amagne. Etude géologique. Paris, 1885 (Autographié).

Jentzsch, Alfred. Beiträge zum Ausbau der Glacialhypothese in ihrer Anwendung auf Norddeutschland. Berlin, 1885.

Kjerulf, Dr. Ch. Grundfjeldsprofilet ved Mjosens oydende. Kristiania, 1885.

La Vallée Poussin, Ch. de. Les anciennes rhyolites, dites eurites, de Grand Manil. Bruxelles, 1885.

Lehmann, J. Untersuchungen über die Entstehung der altkristallinischen Schiefergebirge. Gesammelte Referate. Breslau, 1885.

Lezaack, Dr. J. Les eaux de Spa. Bruxelles, 1857. (Don de M. G. Dewalque.)

Ministère de l'intérieur. Carte générale des mines. Bassin houiller de Charleroi. Bruxelles, 6 feuilles in plano, 1885.

Nature. N° 834, vol. XXXII, 22 octobre 1885. (Article de M. Geikie sur la carte géologique.) (Don de M. *E. Van den Broeck.*)

Papers relative to geological Surveys. Sydney, 1849, gr. in-8°. (Don de M. *G. Dewalque.*)

Péroche, Jules. Les végétations fossiles dans leurs rapports avec les révolutions polaires et avec les influences thermiques de la précession des équinoxes. Paris, 1886.

Piedbœuf, L. Wasserdampf und Vulkanismus. Berlin, 1886, in-4°.

— Die palæontologische Funde auf Grube Bernissart, bei Mons. *Dusseldorfer Anzeiger*, 14 April 1886.

— Notice sur les gisements pétrolifères de l'Europe centrale et étude spéciale des gisements du nord de l'Allemagne. Liége, 1883.

— Petroleum Central-Europas, wo und wie es entstanden ist, mit specieller Anwendung auf die deutsche Petroleum-Industrie. Düsseldorf, 1883.

— La vapeur d'eau et l'activité volcanique. Liége, 1886.

Prestwich, J. Geology, chemical, physical and stratigraphical, vol. I, chemical and physical. Oxford, 1886.

Puydt, Marcel de. La station et l'atelier préhistoriques de Sainte-Geertruid (Pays-Bas). Paris, 1885.

Renevier, E. Résultats scientifiques du congrès géologique international de Berlin et des travaux qui s'y rattachent. Lausanne, 1886.

— Rapport sur la marche du Musée géologique vaudois en 1885. Lausanne, 1886.

Rutot, A. Sur les résultats de l'étude des étages landenien et heersien sur les feuilles de Landen, St-Trond et Heers. Bruxelles, 1885.

— Sur une question concernant l'hydrographie des environs de Bruxelles. Liége, 1886.

— La tranchée de Hainin. Bruxelles, 1886.

— Sur l'âge des silex taillés recueillis à Mesvin près de Mons. Bruxelles, 1886.

— *et Van den Broeck, E.* Note sur la nouvelle classification du terrain quaternaire dans la basse et la moyenne Belgique. Bruxelles, 1885.

Taramelli, T. Note geologiche sul bacino idrografico del fiume Ticino. Roma, 1885.

Topley, W. The national geological Surveys of Europa. London, 1885.

Ubaghs, C. Catalogue des collections géologiques, paléontologiques, conchyliologiques et d'archéologie préhistorique du Musée Ubaghs à Maestricht. Liége, 1885.

— Catalogus collectionis paleontologicæ in agro aquisgranensi collectæ a doctore med. M. H. De Bey. Aquisgrani, 1885.

Van den Broeck, Ernest. Note critique sur les levés géologiques à grande échelle de MM. O. van Ertborn et P. Cogels et sur le levé de la planchette d'Aerschot, suivie de réponses à MM. de la Vallée Poussin et Cogels. Liége, 1886.

Villa, G. B. Rivista geologica dei terreni della Brianza. Milano, 1885.

Ville de Liége. Commission spéciale d'hygiène publique chargée de l'enquête sur l'épidémie de fièvre typhoïde de 1882-1883. Rapport adressé au Collège des bourgmestre et échevins. Liége, 1885. (Don de M. *G. Dewalque.*)

Vom Rath, G. Worte der Erinnerung an Professor Dr. A. von Lasaulx (25 januar 1886). Bonn, 1886.

— Mineralogische Notizen. Cassel, 1886.

— Vorträge und Mittheilungen. Bonn, 1886.

Von Koenen, A. Comparaison des couches de l'oligocène supérieur et du miocène de l'Allemagne septentrionale avec celles de la Belgique. Liége, 1885.

— Ueber Dislokationen westlich und sudwestlich vom Harz. Berlin, 1885.

— Die Crinoïden des norddeutschen Ober-Devons. Stutgart, 1886, 2 pl.

*** A propos de la brochure intitulée : La vérité sur la Carte géologique de la Belgique. Bruxelles, 1885.

*** *La Chronique*, n°s du 24 juillet, du 9 septembre et du 8 novembre 1885. *Gazette de Liége*,

nos du 31 août et des 5 et 6 septembre 1885. *L'Indépendance Belge*, nos des 17 et 18 août 1885, éditions B et C. *Journal de Liége*, nos du 19 et du 31 août et des 5 et 6 septembre 1885. *La Meuse*, nos du 31 août, des 5 et 6 et du 7 septembre 1885. *Le Mouvement géographique*, nos du 18 octobre et du 1er novembre 1885. *La Réforme*, n° du 26 août 1885. (Articles relatifs à la carte géologique détaillée.)

ÉCHANGES.

Europe.

BELGIQUE.

Anvers. Société royale de géographie. *Bulletin*, t. X, fasc. 1 à 5, 1885-1886.

Bruxelles. Académie royale de Belgique. *Bulletin*, sér. 3, t. IX, nos 5-6, 1885; t. X, nos 7-12, 1885; t. XI, nos 1-4, 1886; *Annuaire*, LII, 1886; *Mémoires*, in-8°, t XXXVII, 1886.

— *Annales des travaux publics de Belgique*, t. XLII, cah. 3 et 4, 1884; t. XLIII, cah. 1 à 4, 1885-86.

— *Bibliographie de Belgique*, année XI, nos 6 à 12 et 6* à 12*, 1885; année XII, nos 1 à 5 et 1* à 4*, 1886.

— Musée royal d'histoire naturelle. *Annales*, t. IX et XI, avec 2 atlas in-folio, 1885; *Bulletin*, t. IV, n° 1, 1886; *Carte géolog. detaillée de la Belgique*, planchettes de Marche, Durbuy et Sautour, et planches 1-4 du texte explicatif de la feuille de Durbuy, par E. Dupont et J. Purves, 1885. Textes explicatifs des feuilles de Meix-devant-Virton, par J. Purves, 1885; Roulers, Thourout et Wacken, par A. Rutot, 1885.

Bruxelles. Société royale belge de géographie. *Bulletin*, année IX, nos 3 à 6, 1885; année X, nos 1 et 2, 1886.

— Société belge de microscopie. *Annales*, t. IX et X, 1882 1884; *Bulletin*, année XI, nos 9 à 11, 1884-1885; année XII, nos 1 à 8, 1885-1886.

— Société royale malacologique de Belgique. *Annales*, t. XV, fasc. 1, 1880; t. XIX, 1884; *Procès-verbaux*, t. XIV, janvier à décembre 1885.

— Société royale de médecine publique de Belgique. *Tablettes mensuelles* de juin 1885 à mai 1886; *Bulletin*, an. IV, fasc. 3, 1885; *Assemblée nationale scientifique de 1885 : Rapports*, 1885 ; *Cercle de Liège : Rapport et discussion des conclusions de M. le docteur Barbier au sujet de la prophylaxie quarantenaire*, Liége 1885; *Congrès national scientifique d'Anvers, 26-31 août 1885*; *Prophylaxie des maladies pestilentielles exotiques*, 1886.

— Société scientifique. *Annales*, année IX, 1884-1885.

— *Bulletin semi-mensuel de la librairie de l'Office de Publicité*, année VIII, nos 14 à 16 et 19 à 24, 1885; année IX, nos 1 à 6, 1886; *L'Office de Publicité*, année XXVIII, nos 1441, 1442, et 1445, 1886.

— *Le mouvement industriel belge*, t. II, n° 13, 1884; t. III, nos 3 à 26, 1885; t. IV, nos 1 à 26, 1886; t. V, n° 1, 1886.

Charleroi. Société paléontologique et archéologique. *Documents et rapports*, tomes VI, VII et VIII, 1 et 2, IX, XI et XIII, 1873 à 1884.

Liége. Association des élèves des écoles spéciales. *Résumé de la conférence donnée le 9 février 1886, par M. Lohest : Quelques conséquences des mouvements de la terre autour du soleil.* 1886.

Mons. Société des ingénieurs sortis de l'école provinciale d'industrie et des mines du Hainaut. *Publications*, sér. 2, t. XVI; fasc. 3 et 4, 1884-85; t. XVII, fasc. 1, 1885-86.

ALLEMAGNE.

Augsbourg. Naturhistorischer Verein. *Berichte*, XXVIII, 1883-85.

Berlin. Deutsche geologische Gesellschaft. *Zeitschrift*, Bd. XXXVII, Hte. 2 bis 4, 1885; Bd. XXXVIII, Ht. 1, 1886.

— K. preussische Akademie der Wissenschaften. *Sitzungsberichte*, 1885, nos I bis LII.

Bonn. Naturhistorischer Verein. *Verhandlungen*, Jahrg. XLII, Hälfte 1 und 2, 1885; *Autoren und Sach-Register zu Band I-XL der Verhandlungen des Correspondenzblattes des Vereins und der Sitzungsberichte der niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde*, 1885.

Brême. Naturwissenschaftlicher Verein. *Abhandlungen*, Bd. IX, Ht. 3, 1886.

Cassel. Verein für Naturkunde. *Berichte*, XXVI und XXVII, 1878-1880; XXIX und XXX, 1881-1883.

Colmar. Société d'histoire naturelle. *Bulletin*, années XXIV à XXVI et supplément, 1883-85.

Dantzig. Naturforschende Gesellschaft. *Schriften*, Neue Folge, Bd. I, Hte. 1-4, 1863-1866; Bd. II, Hte. 1-4, 1868-71; Bd. III, Ht. 2, 1873; Bd. VI, Ht. 3, 1886.

Darmstadt. Verein für Erdkunde und Mittelrheinischer geologischer Verein. *Notizblätte*, Folge 4, Hefte II-VI, 1881-1885.

— Grossherzoglich hessische geologische Landesanstalt. *Abhandlungen*, Bd. I, Ht. 2, nebst Atlas, 1885.

Dresde. Naturwissenschaftliche Gesellschaft Isis. *Sitzungsberichte und Abhandlungen*, Jahrg. 1885. *Festschrift zur Feier ihres 50 jährigen-Bestehens am 14 Mai 1885*, 1885.

Francfort S/M. Physikalischer Verein. *Jahresbericht*, 1883-1884.

— Senckenbergische naturforschende Gesellschaft. *Bericht*, 1884-85; *Reiseerinnerungen aus Algerien und Tunis*, von Dr W. Kobelt, 1885.

Fribourg-e-B. Naturforschende Gesellschaft. *Berichte über die Verhandlungen*, Bd. VIII, Ht. 3, 1885.

Giessen. Oberhessische Gesellschaft für Natur-und Heilkunde. *Berichte*, Bd. XXIV, 1885.

Greifswald. Geographische Gesellschaft. *Jahresbericht*, II, 1883-84.

— Naturwissenschaftlicher Verein. *Mittheilungen*, Jahrg. XVII, 1885.

Halle sur-la-Saale. Naturforschende Gesellschaft. *Abhandlungen*, Bd. XVI, Ht. 3, 1885, in-4; *Bericht*, 1884.

— Naturwissenschaftlicher Verein für Sachsen und Thüringen. *Zeitschrift für Naturwissenschaften*, Folge 4, Bd. IV, Hte. 3 bis 6, 1885.

— Verein für Erdkunde. *Mittheilungen*, 1885.

Hanau. Wetterauische Gesellschaft für die gesammte Naturkunde. *Bericht* für 1883-1885.

Hanovre. Naturhistorische Gesellschaft. *Jahresbericht*, XXXIII, 1882-83.

Königsberg. Physikalisch-ökonomische Gesellschaft. *Schriften*, Jahrg. I, Abth. 2, 1860; Jahrg. II-VII, Abth. 1, 2, 1861-1866; Jahrg. XXIV, Abth. 1, 2, 1883; Jahrg. XXV, Abth. 1 und 2, 1884; Jahrg. XXVI, 1885.

Leipzig. Naturforschende Gesellschaft. *Sitzungsberichte*, Jahrg. XI, 1884.

Magdebourg. Naturwissenschaftlicher Verein. *Jahresbererichte*, XIII bis XVI, 1882-85.

Metz. Académie. *Mémoires*, sér. 3, année XI et XII, 1881-83.

Metz. Verein für Erdkunde. *Jahresbericht*, VIII, 1885.
Munich. K. b. Akademie der Wissenschaften. *Sitzungsberichte*, 1885, Hte. 2 und 4; *Abhandlungen* in-4°, Bd. XV, Abth. 2, 1885.
Osnabrück. Naturwissenschaftlicher Verein. *Jahresberichte*, I bis V, 1870-1882.
Ratisbonne. Zoologisch-mineralogischer Verein. *Correspondenz-Blatt*, Jahrg. XXXIX, 1885.
Strasbourg. Geologische Landes-Aufnahme von Elsass-Lothringen. *Mittheilungen*, Bd. I, Ht. 1, 1886.
Stuttgard. Verein für vaterländische Naturkunde. *Jahreshefte*, Jahrg. XLII, 1886.
Wiesbaden. Nassauischer Verein. *Jahrbücher*, Jahrgang XXXVIII, 1885.
Zwickau. Verein für Naturkunde. *Jahresberichte*, 1884 und 1885.

AUTRICHE HONGRIE.

Brunn. Naturforschender Verein. *Verhandlungen*, Bd. XXIII, Hte. 1 und 2, 1884; *Bericht der meteorologischen Commission*, 1883.
Budapest. Kön. ungarische geologische Anstalt. *Zeitschrift*, Bd. XV, Hte. 6-12, 1885; Bd. XVI, Hte. 1-2, 1886; *Mittheilungen*, Bd. VII, Ht. 5, 1884; Bd. VIII, Hte, 1-2, 1885-1886; *Johann Böckh* : Die königlich-ungarische geologische Anstalt und deren Ausstellungs-Objecte, 1885. *Janos Böckh* : A magyar kiralyi földtani Intezet es enneck kiallitasi targyai. 1885; *Le passé et le présent de la Societé*, 1885; *Geologische Specialkarte der Länder der ungarischen Krone*, Blatt D 6, 1885; Blatt K 14, nebst Erläuterungen, 1885; Blatt M 7, 1883; Blatt Zone 24, col. XXIX, 1885; *Jahresbericht für* 1885.
— Magyar nemzeti Muzeum. *Termeszetrajzi Füsetek*, Kötet IX, Fuzetek 3-4, 1885; Kötet X,

Fuzetek 1-3, 1886. *Budapester Landesaustellung. Specialkatalog der VIten Gruppe*, 1885. *Anton v. Kerpely* : Die Eisenindustrie Ungarns zur Zeit der Landes-Austellung 1885. *J. Noth* : Ueber die bisher erzielten Resultate und die Aussichten von Petroleumschürfungen in Ungarn, 1885. *Theobald Obach* : Ueber Drahtseilbahnen, 1885. *Josef Palffy* : Der Goldbergbau Siebenbürgens, 1885. *Wilhelm v. Soltz* : Theorie und Beschreibung des Farbaky und Soltz'schen continuirlich wirkenden Wassergasofens, 1885. *Dr Josef Szabo* : Geschichte der Geologie von Schemnitz, 1885. *Elias Szüts* : Kleinere Details über die Nasse Aufbereitung, 1885.

Prague. Museum des Königreiches Böhmen. *Archiv für die naturwissenschaftliche Landesforschung von Böhmen*. Bd. III, Abth. 1, 1884; Bd. V, nos 2 und 3, 1885.

Trieste. Società adriatica di scienze naturali. *Bollettino*, vol. IX, nos 1 e 2, 1885.

Vienne. K. K. Akademie der Wissenschaften. *Sitzungsberichte*, Bd. LXXXIII, Ht. 5, 1881; Bd. LXXXIV, Hte. 1-5, 1882; Bd. XC, Hte. 1-5, 1884; Bd. XCI, Hte. 1-4, 1885.

— Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kentnisse. *Schriften*, Bd. XXV, 1884-85; Bd. XXVI, 1885-86.

— K. K. naturhistorisches Hofmuseum. *Annalen*, Bd. I, Ner. 1-2, 1886.

— K. K. geologische Reichsanstalt. *Jahrbuch*, Bd. XXXV, Hte. 1-4, 1885; Bd. XXXVI, Ht. 1, 1886. *Verhandlungen*, 1885, Ner. 1-18 und 1886, Ner. 1-4.

ESPAGNE.

Madrid. Comision del mapa geologico de España. *Boletin*, t. XI, cuad. 2, 1884; t. XII, cuad. 1,

1885; *Descripcion fisica y geologica de la provincia de Guipuzcoa*, por D. Ramon Adan de Yarza, 1884.

FRANCE.

Abbeville. Société d'Émulation. *Bulletin des procès-verbaux*, 1883.

Angers. Société nationale d'agriculture, sciences et arts. *Mémoires*, période 2, t. XXVI, 1884.

— Société d'études scientifiques. *Bulletin*, année XIV, 1884.

Besançon. Société d'Emulation du Doubs. *Mémoires*, sér. 5, vol. IX, 1884.

Bordeaux. Société des sciences physiques et naturelles. *Mémoires*, sér. 3, t. I et appendice, 1883; t. II et appendices 1 et 2, 1884.

Cherbourg. Société nationale des sciences naturelles et mathématiques. *Mémoires*, 3me série, t. IV, 1884. *Catalogue de la bibliothèque*, part. I, éd. 2, 1881; part. II, livr. 1. 2 et 3, 1873-1883.

Dax. Société de Borda. *Bulletin*, année X, trim. 3-4, 1885; année XI, trim. 1, 1886.

Dijon. Académie des sciences, arts et belles-lettres. *Mémoires*, sér. 3, t. VIII, 1883-84.

Le Hâvre. Société géologique de Normandie. *Bulletin*, t. IX, 1882; *L'Estuaire de la Seine*, par *G. Lennier*, t. I, II et atlas in-4°, 1885.

Le Mans. Société d'agriculture, sciences et arts de la Sarthe. *Bulletin*, sér. 2, t. XXII, fasc. 1-3, 1885-86.

— Société philotechnique du Maine. *Bulletin*, année IV, n° 2, 1885.

Lille. Société géologique du Nord, *Annales*, t. XII, liv. 4 et 5, 1884-85; t. XIII, liv. 1 à 3, 1885-1886.

Lyon. Académie des sciences, belles-lettres et arts. *Mémoires*, vol. XXVII, 1885.

— Société d'agriculture, histoire naturelle et arts utiles. *Annales*, sér. 5, t. VI, 1883.

— Société des sciences industrielles. *Annales*, 1884, n° 4; 1885, n°s 1 à 3.

— Société linnéenne. *Annales*, nouvelle série, t. XXX, 1883.

Montpellier. Académie des sciences et lettres. *Mémoires de la section des sciences*, t. X, fasc. 3, 1883-84.

Nancy. Société des sciences. *Bulletin*, sér. 2, t. VII, fasc. 17, 1884.

Paris. Académie des sciences. *Comptes rendus*, t. CI, n°s 2 à 26, 1885; t. CII, n°s 1 à 26, 1886; t. CIII, n° 1, 1886.

— *Bulletin scientifique du département du Nord et des pays voisins*, sér. 2, années VII et VIII, n°s 5 à 10, 1884-85; année IX, n°s 1 à 5, 1886-87.

— Société géologique de France. *Bulletin*, t. XII, n° 9, 1884; t. XIII, n° 2-7, 1885; t. XIV, n° 1, 1886.

— Société minéralogique de France. *Bulletin*, t. VIII, n°s 7 à 9, 1885; t. IX, n°s 1 à 4, 1886.

— *Annales des mines*, sér. 8, t. VII, livr. 2 et 3, 1885; t. VIII, livr. 4 à 6, 1885; t. IX, livr. 1, 1886.

Rouen. Société des amis des sciences naturelles. *Bulletin*, sér. 3, année XX, sem. 2, 1884; année XXI, sem. 1, 1885.

St-Étienne. Société d'agriculture, industrie, sciences, arts et belles-lettres du département de la Loire. *Annales*, sér. 2, t. IV, 1884.

Toulouse. Académie des sciences, inscriptions et belles-lettres. *Mémoires*, sér. 8, t. VI, sem. 1 et 2, 1884.

— Société académique franco-hispano-portugaise,

Bulletin, t. V, nº 4, 1884; t. VI, nºs 1 et 2, 1885.

— Société d'histoire naturelle. *Bulletin*, année XVIII, trim. 4, 1884; année XIX, trim. 1 et 2, 1885.

ILES BRITANNIQUES.

Barnsley. Midland Institute of mining, civil and mechanical Enginers. *Transactions*, vol. X, parts 76 to 81, 1885-86.

Edimbourg. Geological Society. *Transactions*, vol. IV, part 3, 1883; vol. V, part 1, 1885.

Liverpool. Geological Society. *Proceedings*, vol. V, part 1, 1884-85.

Londres. Geological Society. *Quarterly journal*, vol. XLI, nºs 163 and 164, 1885; vol. XLII, nºs 165 and 166, 1886. *List of members*, 1885.

— Mineralogical Society. *Mineralogical magazine and journal*, vol. VI, nºs 30 and 31, 1885-1886.

— Royal Society. *Proceedings*, vol. XXXVII, nºs 232 to 234, 1884; vol. XXXVIII, nºs 235 to 238, 1884-85; vol. XXXIX, nºs 239 to 241, 1885; vol. XL, nºs 242 and 243, 1886.

Manchester. Literary and philosophical Society. *Memoirs*, vol. VIII, 1884; *Proceedings*, vol. XXIII and XXIV, 1883-85.

Newcastle-upon-Tyne. North of England Institute of mining and mechanical Engineers. *Transactions*, vol. XXXIV, parts 4 to 6, 1885; vol. XXXV, parts 1, 2, 1886.

Penzance. Royal geological society of Cornwall. *Transactions*, vol. X, part 8, 1886.

ITALIE.

Bologne. R. Accademia delle scienze dell'Istituto. *Rendiconti*, 1882-83, 1883-84.

Catane. Accademia gioenia di scienze naturali. *Atti*, sér. 3, t. XVIII, 1885.

Florence. R. Istituto di studi superiori. *Pubblicazioni, Sulle convulsione epilettiche per veleni. Ricierche critico-sperimentali* dei dottori A. Rovighi e G. Santini, 1882.

Modène. Società dei Naturalisti. *Atti, Memorie*, anno XIX, 1885.

Naples. Accademia delle scienze fisiche e mathematiche. *Rendiconti*, anni XXII-XXIV e XXV, fasc. 1-3, 1883-1886.

Padoue. Società veneto-trentina di scienze naturali, *Atti*, vol. IX, fasc. 2, 1885.

Pise. Società toscana di scienze naturali. *Decimo anniversario della Società e cinquantesimo d'insegnamento del Prof. Giuseppe Meneghini*, 1885, gr. in-8°. *Processi verbali*, vol. V, pp. 1-58, 1885-86. *Atti*, vol. VI, fasc. 2, 1885; vol. VII, fasc. 1, 1886.

Rome. Reale Accademia dei Lincei. *Atti, rendiconti*, vol. I, fasc. 15-28, 1885; vol. II, fasc. 1-13, 1886.

— Reale Comitato geologico d'Italia. *Bollettino*, t. XVI, n°s 3-12, 1885; t. XVII, n°s 1-4, 1886.

— Osservatoric ed archivio centrale geodinamico. *Bullettino decadico*, anno I, n°s 18-36, 1885; anno II, n°s 1 à 6, 1886.

— Biblioteca nazionale centrale Vittorio Emmanuele. *Bollettino delle opere moderne straniere*, n°s 1 e 2, 1886.

— Società geologica italiana. *Bollettino*, vol. IV, 1885.

Sienne. *Bollettino del naturalista collettore*, anno V, n° 12, 1885.

Turin. Reale Accademia delle scienze. *Atti*, vol. XX, disp. 7, 8, 1884-85; vol. XXI, disp. 1-5, 1885-86; *L'ottica di Claudio Tolomeo da Eugenio* publicata da Gilberto Govi, 1885; *Bollettino*

del Osservatorio della regia università di Torino, anno XIX, 1883.

Udine. Reale Istituto tecnico. *Annali scientifici*, ser. 2, anno III, 1885.

Venise. Reale Istituto veneto. *Atti*, ser. 6, t. II, disp. 3-10, 1883-84; t. III, disp. 1-10, 1884-85: t. IV, disp. 1-5, 1885-86.

— *Notarisia*, anno I, nº 1-2, 1886.

NORWÈGE.

Christiania. *The Norwegian North-Atlantic Expedition.* XIV, I A and I B, 1885.

Tromsö. Museum. *Aarshefter*, VIII, 1885. *Aarsberetning* for 1884.

PAYS-BAS.

Amsterdam. Koninklijke Akademie van Wetenschappen. *Verslagen en mededeelingen*, Reeks 3, Deel I, 1885.

Delft. Ecole polytechnique. *Annales*, livr. III et IV, 1885.

Harlem. Société hollandaise des sciences. *Archives néerlandaises des sciences exactes et naturelles*, t. XX, livr. 1 à 5, 1885; *Liste alphabétique de la correspondance de Christian Huygens qui sera publiée par la Société*, 1886, in-4°.

PORTUGAL.

Lisbonne. Sociedade de Geographia. *Boletim*, serie IV, nº 12, 1883; série V, nºs 1-10, 1885. *Brito Aranha.* Subsidios para a historia do jornalismo nas provincias ultramarinas portuguezas, 1885.

RUSSIE.

Helsingfors. Société des sciences de Finlande. *Acta*, in-4°,

t. XIV, 1885. *Bidrag till kännedom af Finlands natur och folk*, Häftet XXXIX, 1884, XL, XLI, XLII, 1885. *Ofversigt af Förhandlingar*, XXVI, 1883-84.

Moscou. Société impériale des naturalistes, *Bulletin*, t. LIX, n°s 3 et 4, 1884; t. LX, n° 1, 1885; t. LXI, n° 1, 1885; *Nouveaux mémoires* in 4°, t. XV, liv. 1-3, 1884-85.

S-Pétersbourg. Comité géologique. *Annuaire*, t. IV, n°s 6-10, 1885; *Mémoires*, vol. I, n° 4; vol. II, n° 2; vol. III, n° 1, 1885 (en russe); *J. W. Mouchketow*, Le Turkestan russe, t. I, 1886 (en russe).

SUISSE.

*** Schweizerische naturforschende Gesellschaft. *Verhandlungen*, 67ter Jahresversammlung, Luzern, 1883-84; 68ter Jahresversammlung, 1884-85.

Berne. Naturforschende Gesellschaft. *Mittheilungen*, 1884, Ht. 3; 1885, Hte. 1-3.

— Commission fédérale de la carte géologique de la Suisse. *Geologische Karte der Schweiz.* Blatt XIV, 1883. *Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz*, Lief. XVIII, nebst Atlas, in-4°, 1885; Lief. XXIV, nebst Atlas, 1886.

Asie.

EMPIRE BRITANNIQUE DE L'INDE.

Calcutta. Asiatic Society of Bengal. *Centenary review of the researches of the Society, 1784-1883*, 1885; *Proceedings*, 1885, n°s 1 to 10; *Journal*, vol. LIII, part 2, n° 3, 1884; vol. LIV, part 1, n°s 1-4; part 3, n°s 1-3, 1885.

— Geological Survey of India. *Records*, vol. XVIII, parts 3 and 4, 1885; vol. XIX, parts 1 and 2, 1886; *Memoirs*, vol. XXI, parts 3 and 4, 1885; *Palæontologia indica*, ser. IV, vol. I, part 5, 1885; ser. X, vol. III, part. 6, 1885; ser. XIII, vol. I, part 4, fasc. 5, 1885; ser. XIV, vol. I, part 3, fasc. 5, 1885; *Catalogue of the library of the geological Survey of India*, compiled by W. R. Bion, 1884.

Amérique.

BRÉSIL.

Rio de Janeiro. Museu nacional. *Archivos* in-4, vol. I, trim. 2-4, 1876.

CANADA.

Montréal. Société royale du Canada. *Mémoires et comptes rendus* in-4°, t. II, 1884.

Ottawa. Geological and natural history Survey of Canada. *Rapport des opérations*, 1882-84 avec cartes. *Catalogue of Canadian plants*, part 2, Gamopetalæ, by John Macoun, 1884. *Geological Map of province of Nova Scotia* (*Island of Cape Breton*) nat. scale 1 : 63.360, n°ˢ 1 to 24, 1884. *Geological map of Canada*, nat. scale 1 : 253.440, n° 1, NW.; n° 3, NE. and NW.; n° 5, SW., SE. and NW.; n° 6, NW.; n° 7, SW.; n° 15, SE. and SW., 1884; *Summary report*, 1885.

CONFÉDÉRATION ARGENTINE.

Cordoba. Academia nacional de ciencias. *Actas*, tomo V, entr. 2, 1884 ; tomo VIII, entr. 2 y 3, 1885.

ÉTATS-UNIS.

Boston. American Academy of arts and sciences. *Pro-*

ceedings, new series, vol. VIII, part 1, 1881; vol. XII, 1884-85; vol. XIII, part 1, 1885.

— Society of natural history. *Proceedings*, vol. XXII, parts 2-4, 1882-1883; vol. XXIII, part 1, 1884.

Cambridge. Museum of comparative zoölogy. *Memoirs*, in-4°, vol. X, nos 2 and 4; vol. XIV, n° 1, part 1, 1885; *Bulletin*, vol. XI, n° 11, 1883-84; vol. XII, nos 1-4, 1884-85; *Annual report of the curator* for 1884 85.

Denver. Colorado scientific society. *Proceedings*, vol. I, 1883-84; vol. II, part 1, 1885.

New Haven. *The American Journal of science*, vol. XXX, nos 176-180, 1885; vol. XXXI, nos 181-186, 1886.

— Connecticut academy of arts and sciences. *Transactions*, vol. VI, part 2, 1885.

New-York. Academy of sciences. *Annals*, vol. III, nos 3 to 8, 1884-85; *Transactions*, vol. III, 1883-84; vol. V, n° 1, 1886.

— American museum of natural history. *Bulletin*, vol. I, n° 6, 1885.

— *Science*, vol. II, n° 38, 1883; vol. V, n° 124, 1885; vol. VI, nos 126-149, 151; index, contents and title, 1885; vol. VII, nos 152-157, 161 and 166-177, 1886.

Salem. American Association for the advancement of science. *Proceedings*, vol. XXXII, 1883.

San Francisco. California Academy of sciences. *Bulletin*, 1886, n° 4.

— California state mining bureau *Annual report*, V, 1884-85.

Washington. Departement of agriculture. *Report of the Commissionner of agriculture* for 1884.

— U. S. Geological survey. *Bulletin* nos 2 to 23, 1883-1885; *Annual reports* in 4° III, 1881-82; IV, 1882-83; *Monographs*, II, with atlas, 1882; III, with atlas in plano, 1882; IV, V,

VI, 1883; VII and VIII, 1884; *Reports* in-4°, vol. III, book 1, 1884, *Mineral resources of the United States*, by A. Williams, Jr. 1883-84.

— Smithsonian Institution. *Annual Report*, 1883.

NOUVELLE ÉCOSSE.

Halifax. Nova Scotia institute of natural science. *Proceedings and Transactions*, vol. VI, part 3, 1884-85.

Australie.

Sydney. Department of mines of New South Wales. *Annual report for* 1884.

— Royal Society of New South Wales. *Journal and proceedings*, vol. XVIII, 1885.

— Linnean Society of New South Wales. *Proceedings*, vol. X, parts 1 and 2, 1885.

TABLE GÉNÉRALE DES MATIÈRES.

BULLETIN.

MÉMOIRES.

Pages.

BIBLIOGRAPHIE.

TABLE ALPHABÉTIQUE DES MATIÈRES.

A

B

C

D

E

F

G

I.

L.

Q

R

S

T

V

W

TABLE ALPHABÉTIQUE DES AUTEURS.

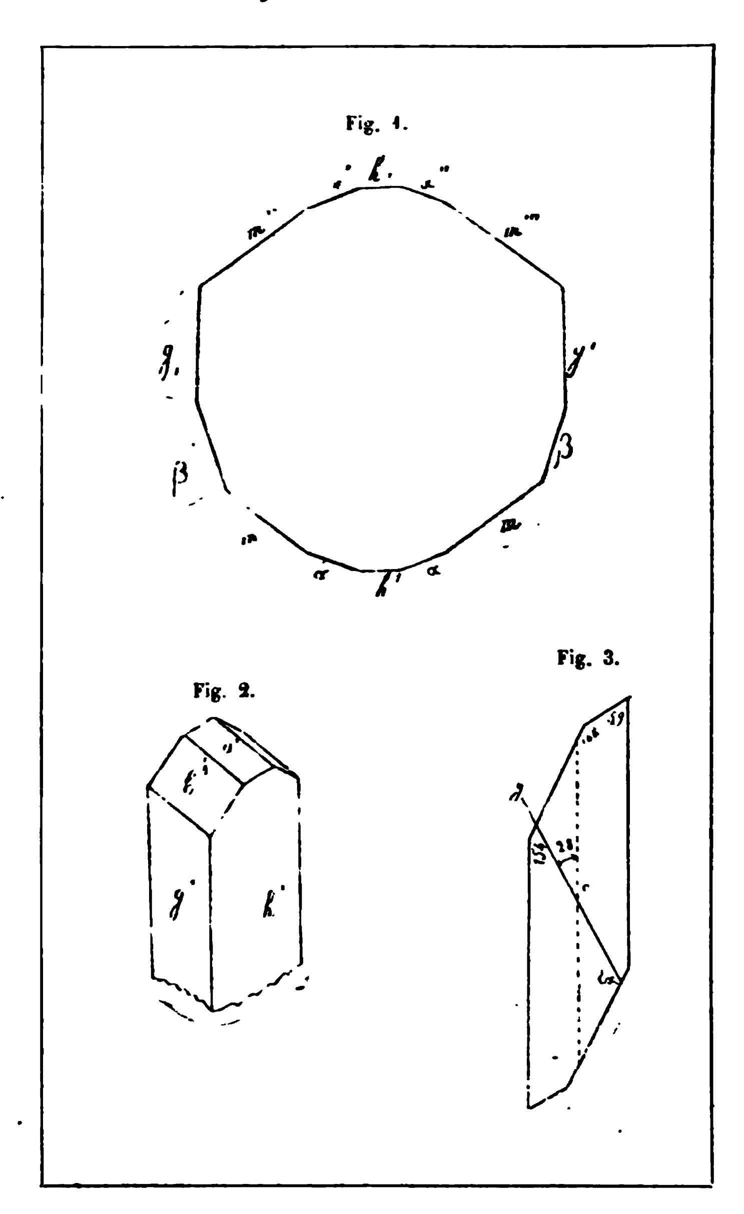
EXPLICATION DES PLANCHES.

Pl. I et II. Figures relatives au mémoire de M. G. Cesàro sur la reproduction de quelques phosphates de fer naturels ; p. 20.

Pl. III, p. 99. L'explication de cette planche se trouve p. 125.

Pl. IV, fig. 1. *Amphodon Benedeni*, Storms. Dentaire ; p. 262.
— , fig. 2. — — — . Articulaire ; p. 262.
— , fig. 3. — — — . Jugal ; p. 263.
— , fig. 4. — — — . Palatin ; p. 263.
— , fig. 5. — — — . Anneau sclérotique ; p. 263.
— , fig. 6. — — — . Préoperculc ; p. 263.
— , fig. 7. — — — . Operculc ; p. 263.
— , fig. 8. — — — . Hypobranchial ; p. 263.
— , fig. 9. — — — . Cératohyal ; p. 264.
— , fig. 10. — — — . Basihyal ; p. 264.
— , fig. 11. — — — . Vertèbres ; p. 264.
— , fig. 12. — — — . Épine ; p. 264.
— , fig. 13. — — — . Extrémité caudale ; p. 264.

Pl. V, fig. 1. — *curvidens*, Storms. Partie distale d'un dentaire droit ; p. 265.
— , fig. 2. — — — . Os allongé garni de dents ; p. 265.
— , fig. 3. — — — . Fragment du même os (?) ; p. 265.
— , fig. 4. — — — . Vertèbre ; p. 265.


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
β
β
α
28

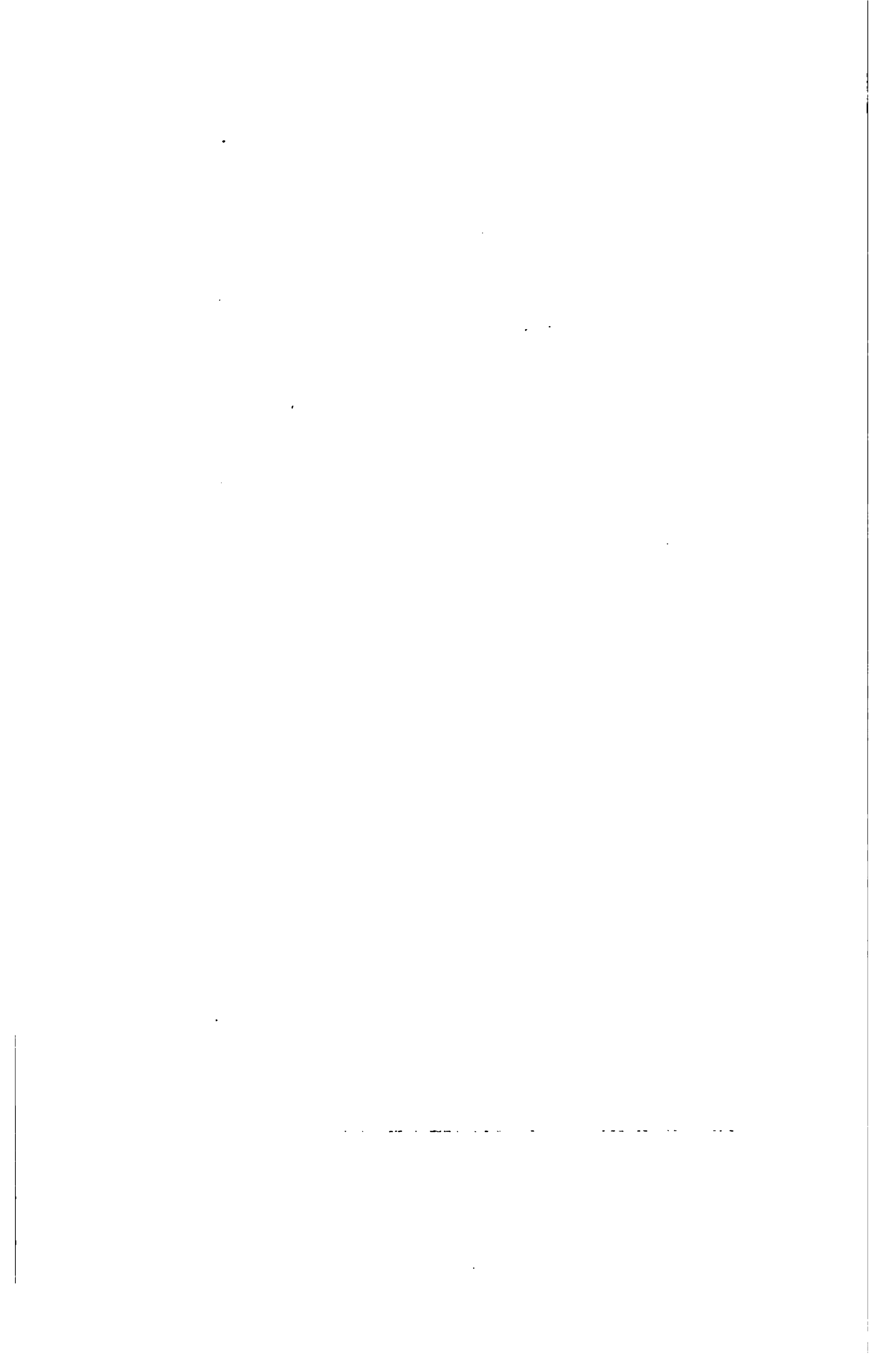
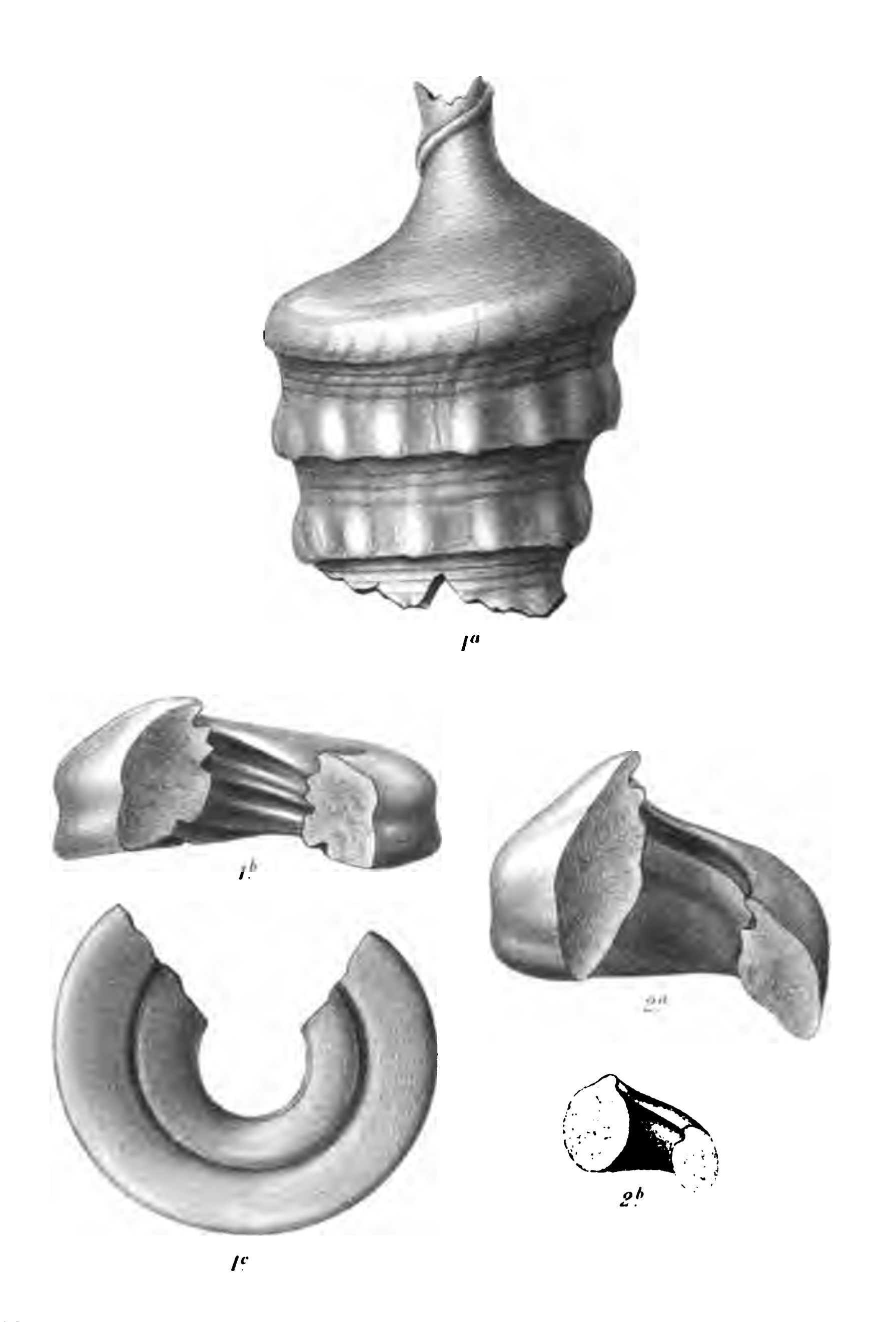




Fig. 4.

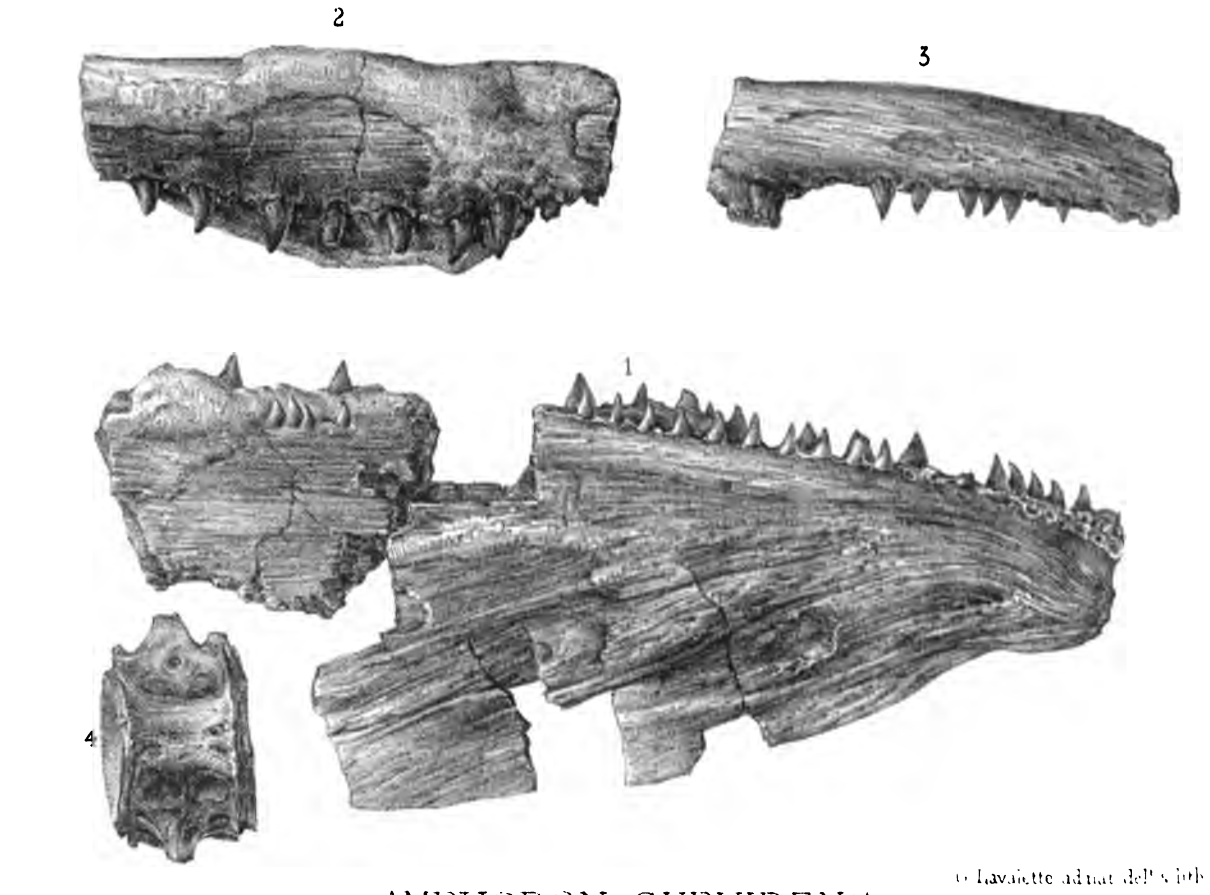


A. Rutot del

lith. G. Severeyns

1 a.b.c Cerithium Briarti, R. et V. d B.

2. a.b. Cerithium Corneti, R. et V. d. B.



G. Lavalette ad nat. del. et lith.

AMPHODON CURVIDENS

